

**MINISTERUL EDUCAȚIEI, CERCETĂRII ȘI INOVĂRII**

**PROGRAMĂ ȘCOLARĂ**

***M A T E M A T I C Ă***

**CLASA A IX-A**

**CICLUL INFERIOR AL LICEULUI**

*Aprobată prin ordin al ministrului  
nr. 5099/09.09.2009*

**București, 2009**

## NOTĂ DE PREZENTARE

În învățământul liceal, nivelul de complexitate al finalităților este determinat de necesitatea asigurării deopotrivă a educației de bază pentru toți elevii – prin dezvoltarea echilibrată a tuturor competențelor cheie și prin formarea pentru învățarea pe parcursul întregii vieți – și a inițierii în trasee de formare specializată.

Studiul matematicii în ciclul inferior al liceului:

- urmărește să contribuie atât la formarea și la dezvoltarea capacității elevilor de a reflecta asupra lumii, cât și la înzestrarea acestora cu un set de competențe menite să contribuie la formarea unei culturi generale comune pentru toți elevii determinând, în același timp, trasee individuale de învățare;
- oferă elevului cunoștințele necesare pentru a acționa asupra lumii înconjurătoare în funcție de propriile nevoi și dorințe și pentru a formula și a rezolva probleme pe baza relaționării cunoștințelor din diferite domenii.

Planurile-cadru pentru clasele a IX-a și a X-a de liceu sunt structurate pe trei componente: trunchi comun (TC), curriculum diferențiat (CD) și curriculum la decizia școlii (CDȘ).

Programa de matematică pentru curriculum diferențiat include și programa de trunchi comun, deosebindu-se de aceasta fie prin competențe specifice, fie prin noi conținuturi.

Curriculumul de matematică propune organizarea activității didactice pe baza corelării domeniilor de studiu, precum și utilizarea în practică, în contexte variate, a competențelor dobândite prin învățare.

În mod concret se urmărește:

- esențializarea conținuturilor în scopul accentuării laturii formative;
- compatibilizarea cunoștințelor cu vârsta elevului și cu experiența anterioară a acestuia;
- continuitatea și coerența intradisciplinară;
- realizarea legăturilor interdisciplinare prin crearea de modele matematice ale unor fenomene abordate în cadrul altor discipline;
- prezentarea conținuturilor într-o formă accesibilă, în scopul stimulării motivației pentru studiul matematicii.

Programele au în vedere să nu îngreuneze libertatea profesorului în proiectarea activităților didactice. În condițiile realizării competențelor generale și specifice și parcurgerii integrale a conținutului obligatoriu, profesorul poate:

- să schimbe ordinea parcurgerii elementelor de conținut, păstrând logica internă a științei;
- să grupeze în diverse moduri elementele de conținut în unități de învățare, cu respectarea logicii interne de dezvoltare a conceptelor matematice;
- să aleagă sau să organizeze activități de învățare adecvate condițiilor concrete din clasă.

Programele școlare pentru învățământul liceal au următoarele componente:

- nota de prezentare,
- competențe generale,
- valori și atitudini,
- competențe specifice și conținuturi,
- sugestii metodologice.

**Nota de prezentare** a programei școlare argumentează structura didactică adoptată și sintetizează o serie de recomandări considerate semnificative din punct de vedere al finalităților studierii disciplinei respective.

**Competențele generale** reprezintă un ansamblu structurat de cunoștințe și deprinderi pe care și-l propune să-l creeze și să-l dezvolte fiecare disciplină de studiu, pe întreaga perioadă de școlarizare.

**Valorile și atitudinile** orientează dimensiunile axiologică și afectiv-itudinală aferente formării personalității elevului din perspectiva fiecărei discipline. Realizarea lor concretă derivă din activitatea didactică permanentă a profesorului, constituind un element implicit al acesteia.

**Competențele specifice** se formează pe parcursul unui an de studiu, sunt deduse din competențele generale și sunt etape în formarea acestora. **Conținuturile învățării** sunt mijloace prin care se urmărește formarea competențelor specifice și, implicit, a competențelor generale propuse. Unitățile de conținut sunt organizate tematic.

**Sugestiile metodologice** propun modalități de organizare a procesului de predare-învățare-evaluare. Exemplele de activități de învățare sugerează demersuri pe care le poate întreprinde profesorul pentru formarea competențelor specifice.

*Recomandarea Parlamentului European și a Consiliului Uniunii Europene privind competențele-cheie din perspectiva învățării pe parcursul întregii vieți (2006/962/EC) conturează, pentru absolvenții învățământului obligatoriu, un „profil de formare european” structurat pe opt domenii de competență cheie:*

*Comunicare în limba maternă  
Comunicare în limbi străine  
Competențe matematice și competențe de bază în științe și tehnologie  
Competență digitală  
A învăța să înveți  
Competențe sociale și civice  
Spiritu de inițiativă și antreprenoriat  
Sensibilizare și exprimare culturală*

**Competențele cheie** sunt definite ca ansambluri de cunoștințe, deprinderi și atitudini care trebuie dobândite, respectiv formate elevilor în cadrul acestui proces și de care fiecare elev are nevoie pentru împlinirea și dezvoltarea personală, pentru cetățenia activă, pentru incluziune socială și pentru angajare pe piața muncii. Structurarea acestor competențe-cheie vizează atât unele domenii științifice, precum și aspecte interdisciplinare și transdisciplinare, realizabile prin efortul mai multor arii curriculare.

Aceste competențe cheie răspund obiectivelor asumate pentru dezvoltarea sistemelor educaționale și de formare profesională în Uniunea Europeană și, ca urmare, stau la baza stabilirii curriculumului pentru educația de bază.

Pornind de la premisa că în demersul de proiectare curriculară conceptul de competență are semnificația unui „organizator”, actuala programă școlară valorizează competențele cheie europene prin: formularea competențelor generale și selectarea seturilor de valori și atitudini; organizarea elementelor de conținut și corelarea acestora cu competențele specifice; elaborarea sugestiilor metodologice.

Dintre competențele cheie europene, programa școlară pentru matematică vizează direct *Competențe matematice și competențe de bază în științe și tehnologii* și indirect asigură transferabilitatea tuturor celorlalte competențe cheie, prin deschiderea către abordări interdisciplinare și transdisciplinare.

Programa se adresează clasei a IX-a, ciclul inferior al liceului, conform planurilor-cadru aprobate prin OMECI nr. 3410, 3411 din 16.03.2009, astfel:

| nr. ore/ săptămână                    | filiera            | profilul             | specializarea        |
|---------------------------------------|--------------------|----------------------|----------------------|
| <b>2 ore/ săptămână</b><br>(2 ore TC) | <i>teoretică</i>   | umanist              | filologie            |
|                                       |                    |                      | științe sociale      |
|                                       | <i>vocațională</i> | artistic             | toate specializările |
|                                       |                    | teologic             | toate specializările |
|                                       |                    | pedagogic            | toate specializările |
|                                       | sportiv            | toate specializările |                      |

|  |                    |                                    |   |
|--|--------------------|------------------------------------|---|
|  |                    | ordine și securitate publică (MAI) | științe sociale                               |
| <b>3 ore/ săptămână</b><br>(2 ore TC + 1 oră CD) | <i>tehnologică</i> | toate profilurile                  | toate specializările                          |
| <b>4 ore/ săptămână</b><br>(2 ore TC + 2 ore CD) | <i>teoretică</i>   | real                               | matematică-informatică<br>științe ale naturii |
|  | <i>vocațională</i> | militar (MApN)                     | matematică-informatică                        |

## COMPETENȚE GENERALE

1. Identificarea unor date și relații matematice și corelarea lor în funcție de contextul în care au fost definite
2. Prelucrarea datelor de tip cantitativ, calitativ, structural, contextual cuprinse în enunțuri matematice
3. Utilizarea algoritmilor și a conceptelor matematice pentru caracterizarea locală sau globală a unei situații concrete
4. Exprimarea caracteristicilor matematice cantitative sau calitative ale unei situații concrete și a algoritmilor de prelucrare a acestora
5. Analiza și interpretarea caracteristicilor matematice ale unei situații-problemă
6. Modelarea matematică a unor contexte problematice variate, prin integrarea cunoștințelor din diferite domenii

## VALORI ȘI ATITUDINI

- Dezvoltarea inițiativei, a unei gândiri deschise, creative, a independenței în gândire și în acțiune și a disponibilității de a aborda sarcini variate
- Manifestarea tenacității, a perseverenței, a capacității de concentrare și a atenției distributive
- Dezvoltarea spiritului de observație
- Dezvoltarea simțului estetic și critic, a capacității de a aprecia rigoarea, ordinea și eleganța în arhitectura rezolvării unei probleme sau a construirii unei teorii
- Formarea obișnuinței de a recurge la concepte și metode matematice în abordarea unor situații cotidiene sau pentru rezolvarea unor probleme practice
- Formarea motivației pentru studierea matematicii ca domeniu relevant pentru viața socială și profesională

**TRUNCHI COMUN – 2 ore<sup>1</sup>**  
**COMPETENȚE SPECIFICE ȘI CONȚINUTURI**

| Competențe specifice  | Conținuturi  |
|---|--|
| <p>1. <b>Identificarea</b> în limbaj cotidian sau în probleme de matematică a unor noțiuni specifice logicii matematice și teoriei mulțimilor</p> <p>2. <b>Transcrierea</b> unui enunț în limbajul logicii matematice sau al teoriei mulțimilor</p> <p>3. <b>Utilizarea</b> reprezentărilor grafice (diagrame, reprezentări pe axă), a tabelelor de adevăr, pentru efectuarea unor operații logice</p> <p>4. <b>Explicitarea</b> caracteristicilor unor mulțimi folosind limbajul logicii matematice</p> <p>5. <b>Redactarea</b> rezolvării unei probleme, corelând limbajul uzual cu cel al logicii matematice și al teoriei mulțimilor</p> <p>6. <b>Transpunerea</b> unei situații cotidiene în limbaj matematic, rezolvarea problemei obținute și interpretarea rezultatului</p> | <p><b>Mulțimi și elemente de logică matematică</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mulțimea numerelor reale: operații algebrice cu numere reale, ordonarea numerelor reale, modulul unui număr real, aproximări prin lipsă sau prin adaos; operații cu intervale de numere reale</li> <li>• Propoziție, predicat, cuantificatori</li> <li>• Operații logice elementare (negație, conjuncție, disjuncție, implicație, echivalență), corelate cu operațiile și relațiile cu mulțimi (complementară, intersecție, reuniune, incluziune, egalitate)</li> </ul>  |
| <p>1. <b>Recunoașterea</b> unor corespondențe care sunt șiruri, progresii aritmetice sau geometrice</p> <p>2. <b>Reprezentarea</b> în diverse moduri a unor corespondențe, șiruri în scopul caracterizării acestora</p> <p>3. <b>Identificarea</b> unor formule de recurență pe bază de raționamente de tip inductiv</p> <p>4. <b>Exprimarea</b> caracteristicilor unor șiruri folosind diverse reprezentări (formule, diagrame, grafice)</p> <p>5. <b>Deducerea</b> unor proprietăți ale șirurilor folosind diferite reprezentări sau raționamente de tip inductiv</p> <p>6. <b>Asocierea</b> unei situații – problemă cu un model matematic de tip șir, progresie aritmetică sau geometrică</p>   | <p><b>FUNCȚII</b><br/> <b>Șiruri</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modalități de a descrie un șir; șiruri particulare: progresii aritmetice, progresii geometrice, determinarea termenului general al unei progresii; suma primilor <math>n</math> termeni ai unei progresii</li> </ul>   |
| <p>1. <b>Identificarea</b> valorilor unei funcții folosind reprezentarea grafică a acesteia</p> <p>2. <b>Identificarea</b> unor puncte semnificative de pe graficul unei funcții</p> <p>3. <b>Folosirea unor</b> proprietăți ale funcțiilor pentru completarea graficului unei funcții pare, impare sau periodice</p> <p>4. <b>Exprimarea</b> proprietăților unor funcții pe baza lecturii grafice</p> <p>5. <b>Reprezentarea</b> graficului prin puncte și aproximarea acestuia printr-o curbă continuă</p> <p>6. <b>Deducerea</b> unor proprietăți ale funcțiilor numerice prin lectură grafică</p>   | <p><b>Funcții; lecturi grafice</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reper cartezian, produs cartezian, reprezentarea prin puncte a unui produs cartezian de mulțimi numerice; condiții algebrice pentru puncte aflate în cadrane; drepte în plan de forma <math>x = m</math> sau de forma <math>y = m</math>, <math>m \in \mathbb{R}</math></li> <li>• Funcția: definiție, exemple, exemple de corespondențe care nu sunt funcții, modalități de a descrie o funcție, lectură grafică; egalitatea a două funcții, imaginea unei funcții, graficul unei funcții</li> <li>• Funcții numerice <math>f : I \rightarrow \mathbb{R}</math>, <math>I</math> interval de numere reale; graficul unei funcții, reprezentarea geometrică a graficului, intersecția graficului cu axele de coordonate, interpretarea grafică a unor ecuații de forma <math>f(x) = g(x)</math>; proprietăți</li> </ul> |

<sup>1</sup>Programa se adresează profilurilor și specializărilor cu 2 ore de matematică în trunchiul comun, astfel:

- filiera *teoretică*, profilul *umanist*, specializările *filologie* și *științe sociale*

- filiera *vocațională*, profilurile *artistic* (toate specializările), *teologic* (toate specializările), *pedagogic* (toate specializările), *sportiv* (toate specializările), *ordine și securitate publică*, specialitatea *științe sociale*

| Competențe specifice  | Conținuturi   |
|---|---|
|   | ale funcțiilor numerice introduse prin lectură grafică: mărginire, monotonie, paritate, imparitate (simetria graficului față de axa $Oy$ sau origine), periodicitate  |
| <ol style="list-style-type: none"> <li><b>Recunoașterea</b> funcției de gradul I descrisă în moduri diferite</li> <li><b>Identificarea</b> unor metode grafice pentru rezolvarea ecuațiilor, inecuațiilor, sistemelor de ecuații</li> <li><b>Descrierea</b> unor proprietăți desprinse din rezolvarea ecuațiilor, inecuațiilor, sistemelor de ecuații și din reprezentarea grafică a funcției de gradul I</li> <li><b>Exprimarea</b> în limbaj matematic a unor situații concrete ce se pot descrie prin funcții de gradul I, ecuații, inecuații sau sisteme de ecuații</li> <li><b>Interpretarea</b> cu ajutorul proporționalității a condițiilor pentru ca diverse date să fie caracterizate cu ajutorul unei funcții de gradul I</li> <li><b>Rezolvarea</b> cu ajutorul funcției de gradul I a unei situații-problemă și interpretarea rezultatului</li> </ol> | <b>Funcția de gradul I</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Definiție; reprezentarea grafică a funcției <math>f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = ax + b</math>, unde <math>a, b \in \mathbb{R}</math>, intersecția graficului cu axele de coordonate, ecuația <math>f(x) = 0</math></li> <li>Interpretarea grafică a proprietăților algebrice ale funcției: monotonie, semnul funcției</li> <li>Inecuații de forma <math>ax + b \leq 0</math> (<math>\geq, &lt;, &gt;</math>), <math>a, b \in \mathbb{R}</math>, studiate pe <math>\mathbb{R}</math></li> <li>Poziția relativă a două drepte; sisteme de tipul <math display="block">\begin{cases} ax + by = c \\ mx + ny = p \end{cases}</math>, <math>a, b, c, m, n, p</math> numere reale</li> </ul> |
| <ol style="list-style-type: none"> <li><b>Diferențierea</b>, prin exemple, a variației liniare de cea pătratică</li> <li><b>Completarea</b> unor tabele de valori necesare pentru trasarea graficului funcției de gradul al II-lea</li> <li><b>Aplicarea</b> unor algoritmi pentru trasarea graficului funcției de gradul al II-lea (prin puncte semnificative)</li> <li><b>Exprimarea</b> proprietăților unei funcții prin condiții algebrice sau geometrice</li> <li><b>Utilizarea</b> relațiilor lui Viète pentru caracterizarea soluțiilor unei ecuații de gradul al II-lea și pentru rezolvarea unor sisteme de ecuații</li> <li><b>Identificarea</b> unor metode grafice de rezolvare a ecuațiilor sau sistemelor de ecuații</li> </ol>   | <b>Funcția de gradul al II-lea</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Reprezentarea grafică a funcției <math>f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = ax^2 + bx + c</math>, <math>a, b, c \in \mathbb{R}, a \neq 0</math>, intersecția graficului cu axele de coordonate, ecuația <math>f(x) = 0</math>, simetria față de drepte de forma <math>x = m</math>, cu <math>m \in \mathbb{R}</math></li> <li>Relațiile lui Viète, rezolvarea sistemelor de forma <math display="block">\begin{cases} x + y = s \\ xy = p \end{cases}</math>, cu <math>s, p \in \mathbb{R}</math></li> </ul>  |
| <ol style="list-style-type: none"> <li><b>Recunoașterea</b> corespondenței dintre seturi de date și reprezentări grafice</li> <li><b>Reprezentarea</b> grafică a unor date diverse în vederea comparării variației lor</li> <li><b>Utilizarea</b> lecturii grafice pentru rezolvarea unor ecuații, inecuații și sisteme de ecuații</li> <li><b>Exprimarea</b> prin reprezentări grafice a unor condiții algebrice; exprimarea prin condiții algebrice a unor reprezentări grafice</li> <li><b>Interpretarea</b> unei configurații din perspectiva pozițiilor relative ale unor drepte</li> <li><b>Utilizarea</b> lecturilor grafice în vederea optimizării rezolvării unor probleme practice</li> </ol>   | <b>Interpretarea geometrică a proprietăților algebrice ale funcției de gradul al II-lea</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Monotonie; punct de extrem (vârful parabolei), interpretare geometrică</li> <li>Poziționarea parabolei față de axa <math>Ox</math>, semnul funcției, inecuații de forma <math>ax^2 + bx + c \leq 0</math> (<math>\geq, &lt;, &gt;</math>), <math>a, b, c \in \mathbb{R}, a \neq 0</math>, interpretare geometrică</li> <li>Poziția relativă a unei drepte față de o parabolă: rezolvarea sistemelor de forma <math display="block">\begin{cases} mx + n = y \\ ax^2 + bx + c = y \end{cases}</math>, cu <math>a, b, c, m, n \in \mathbb{R}</math>, interpretare geometrică</li> </ul>  |
| <ol style="list-style-type: none"> <li><b>Identificarea</b> unor elemente de geometrie vectorială în diferite contexte</li> <li><b>Utilizarea</b> rețelelor de pătrate pentru determinarea caracteristicilor unor segmente orientate pe configurații date</li> <li><b>Efectuarea</b> de operații cu vectori pe configurații geometrice date</li> <li><b>Utilizarea</b> limbajului calculului vectorial pentru a</li> </ol>  | <b>Vectori în plan</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Segment orientat, vectori, vectori coliniari</li> <li>Operații cu vectori: adunarea (regula triunghiului, regula paralelogramului), proprietăți ale operației de adunare; înmulțirea cu scalari, proprietăți ale înmulțirii cu scalari; condiția de</li> </ul>  |

| Competențe specifice   | Conținuturi   |
|--|---|
| descrie anumite configurații geometrice<br>5. <b>Identificarea</b> condițiilor necesare pentru efectuarea operațiilor cu vectori<br>6. <b>Aplicarea</b> calculului vectorial în descrierea proprietăților unor configurații geometrice date  | coliniaritate, descompunerea după doi vectori dați, necoliniari și nenuli   |
| 1. <b>Descrierea</b> sintetică sau vectorială a proprietăților unor configurații geometrice în plan<br>2. <b>Reprezentarea</b> prin intermediul vectorilor a unei configurații geometrice plane date<br>3. <b>Utilizarea</b> calcului vectorial sau a metodelor sintetice în rezolvarea unor probleme de geometrie metrică<br>4. <b>Trecerea</b> de la caracterizarea sintetică la cea vectorială (și invers) într-o configurație geometrică dată<br>5. <b>Determinarea</b> condițiilor necesare pentru coliniaritate, concurență sau paralelism<br>6. <b>Analizarea</b> comparativă a rezolvărilor vectorială și sintetică ale aceleiași probleme     | <b>Coliniaritate, concurență, paralelism - calcul vectorial în geometria plană</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vectorul de poziție al unui punct</li> <li>• Vectorul de poziție al punctului care împarte un segment într-un raport dat, teorema lui Thales (condiții de paralelism)</li> <li>• Vectorul de poziție al centrului de greutate al unui triunghi (concurența medianelor unui triunghi)</li> </ul> |
| 1. <b>Identificarea</b> elementelor necesare pentru calcularea unor lungimi de segmente și a unor măsuri de unghiuri<br>2. <b>Utilizarea</b> unor tabele și formule pentru calcule în trigonometrie și în geometrie<br>3. <b>Aplicarea</b> teoremelor și formulelor pentru determinarea unor măsuri (de lungimi sau de unghiuri)<br>4. <b>Transpunerea</b> într-un limbaj specific trigonometriei și geometriei a unor probleme practice<br>5. <b>Utilizarea</b> unor elemente de trigonometrie în rezolvarea triunghiului dreptunghic/ oarecare<br>6. <b>Analizarea și interpretarea</b> rezultatelor obținute prin rezolvarea unor probleme practice | <b>Aplicații ale trigonometriei în geometrie</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rezolvarea triunghiului dreptunghic</li> <li>• Formulele (fără demonstrație):<br/> <math display="block">\cos(180^\circ - x) = \cos x, \sin(180^\circ - x) = \sin x</math> </li> <li>• Modalități de calcul a lungimii unui segment și a măsurii unui unghi: teorema sinusurilor și teorema cosinusului</li> </ul>                |



**TRUNCHI COMUN (2 ore) ȘI CURRICULUM DIFERENȚIAT (1 oră) – 3 ore<sup>2</sup>**  
**COMPETENȚE SPECIFICE ȘI CONȚINUTURI**

| Competențe specifice   | Conținuturi  |
|--|--|
| <p>1. <b>Identificarea</b> în limbaj cotidian sau în probleme de matematică a unor noțiuni specifice logicii matematice și teoriei mulțimilor</p> <p>2. <b>Reprezentarea</b> adecvată a mulțimilor și a operațiilor logice în scopul identificării unor proprietăți ale acestora</p> <p>3. <b>Alegerea și utilizarea</b> de algoritmi pentru efectuarea unor operații cu numere reale, cu mulțimi, cu propoziții/ predicate</p> <p>4. <b>Deducerea</b> unor rezultate și verificarea acestora utilizând inducția matematică sau alte raționamente logice</p> <p>5. <b>Redactarea</b> rezolvării unei probleme, corelând limbajul uzual cu cel al logicii matematice și al teoriei mulțimilor</p> <p>6. <b>Transpunerea</b> unei situații - problemă în limbaj matematic, rezolvarea problemei obținute și interpretarea rezultatului</p> | <p><b>Mulțimi și elemente de logică matematică</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mulțimea numerelor reale: operații algebrice cu numere reale, ordonarea numerelor reale, modulul unui număr real, aproximări prin lipsă sau prin adaos; operații cu intervale de numere reale</li> <li>Propoziție, predicat, cuantificatori</li> <li>Operații logice elementare (negație, conjuncție, disjuncție, implicație, echivalență), corelate cu operațiile și relațiile cu mulțimi (complementară, intersecție, reuniune, incluziune, egalitate); raționament prin reducere la absurd</li> <li>Inducția matematică</li> </ul>  |
| <p>1. <b>Recunoașterea</b> unor corespondențe care sunt șiruri, progresii aritmetice sau geometrice</p> <p>2. <b>Calcularea</b> valorilor unor șiruri care modelează situații practice în scopul caracterizării acestora</p> <p>3. <b>Alegerea și utilizarea</b> unor modalități adecvate de calculare a elementelor unui șir</p> <p>4. <b>Interpretarea</b> grafică a unor relații provenite din probleme practice</p> <p>5. <b>Analizarea</b> datelor în vederea aplicării unor formule de recurență sau a raționamentului de tip inductiv în rezolvarea problemelor</p> <p>6. <b>Analizarea și adaptarea</b> scrierii termenilor unui șir în funcție de context</p>   | <p><b>FUNCȚII Șiruri</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Modalități de a descrie un șir; șiruri particulare: progresii aritmetice, progresii geometrice, determinarea termenului general al unei progresii; suma primilor <math>n</math> termeni ai unei progresii</li> <li>Condiția ca <math>n</math> numere să fie în progresie aritmetică sau geometrică pentru <math>n \geq 3</math></li> </ul>   |
| <p>1. <b>Identificarea</b> valorilor unei funcții folosind reprezentarea grafică a acesteia</p> <p>2. <b>Determinarea</b> soluțiilor unor ecuații, inecuații utilizând reprezentările grafice</p> <p>3. <b>Alegerea și utilizarea</b> unei modalități adecvate de reprezentare grafică în vederea evidențierii unor proprietăți ale funcțiilor</p> <p>4. <b>Exprimarea</b> monotoniei unei funcții prin condiții algebrice sau geometrice</p> <p>5. <b>Reprezentarea</b> geometrică a graficului unei funcții prin puncte și aproximarea acestuia printr-o curbă continuă</p> <p>6. <b>Deducerea</b> unor proprietăți ale funcțiilor numerice prin lectură grafică</p>   | <p><b>Funcții; lecturi grafice</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Reper cartezian, produs cartezian, reprezentarea prin puncte a unui produs cartezian de mulțimi numerice; condiții algebrice pentru puncte aflate în cadrane; drepte în plan de forma <math>x = m</math> sau de forma <math>y = m</math>, <math>m \in \mathbb{R}</math></li> <li>Funcția: definiție, exemple, exemple de corespondențe care nu sunt funcții, modalități de a descrie o funcție, egalitatea a două funcții, imaginea unei funcții</li> <li>Funcții numerice <math>f: I \rightarrow \mathbb{R}</math>, <math>I</math> interval de numere reale; graficul unei funcții, reprezentarea geometrică a graficului, intersecția graficului cu axele de coordonate, interpretarea grafică a unor ecuații de forma <math>f(x) = g(x)</math>; proprietăți ale funcțiilor numerice introduse prin lectură</li> </ul> |

<sup>2</sup> Programa se adresează profilurilor și specializărilor cu 3 ore de matematică în trunchiul comun: filiera *tehnologică*, toate profilurile, toate specializările

| Competențe specifice   | Conținuturi   |
|--|---|
|  | grafică: mărginire, monotonie, paritate, imparitate (simetria graficului față de axa $Oy$ sau origine), periodicitate <ul style="list-style-type: none"> <li>• Compunerea funcțiilor; exemple pe funcții numerice</li> </ul>  |
| 1. <b>Recunoașterea</b> funcției de gradul I descrisă în moduri diferite<br>2. <b>Utilizarea</b> unor metode algebrice sau grafice pentru rezolvarea ecuațiilor, inecuațiilor, sistemelor de ecuații<br>3. <b>Descrierea</b> unor proprietăți desprinse din reprezentarea grafică a funcției de gradul I sau din rezolvarea ecuațiilor, inecuațiilor, sistemelor de ecuații<br>4. <b>Exprimarea</b> legăturii între funcția de gradul I și reprezentarea ei geometrică<br>5. <b>Interpretarea</b> graficului funcției de gradul I utilizând proprietățile algebrice ale funcției<br>6. <b>Rezolvarea</b> cu ajutorul funcțiilor a unei situații-problemă și interpretarea rezultatului   | <b>Funcția de gradul I</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definiție; reprezentarea grafică a funcției <math>f: \square \rightarrow \square, f(x) = ax + b</math>, unde <math>a, b \in \square</math>, intersecția graficului cu axele de coordonate, ecuația <math>f(x) = 0</math></li> <li>• Interpretarea grafică a proprietăților algebrice ale funcției: monotonie, semnul funcției</li> <li>• Inecuații de forma <math>ax + b \leq 0</math> (<math>\geq, &lt;, &gt;</math>), <math>a, b \in \square</math>, studiate pe <math>\square</math></li> <li>• Poziția relativă a două drepte; sisteme de tipul <math display="block">\begin{cases} ax + by = c \\ mx + ny = p \end{cases}, a, b, c, m, n, p \text{ numere reale}</math></li> </ul> |
| 1. <b>Diferențierea</b> , prin exemple, a variației liniare de cea pătratică<br>2. <b>Completarea</b> unor tabele de valori necesare pentru trasarea graficului funcției de gradul al II-lea<br>3. <b>Aplicarea</b> unor algoritmi pentru trasarea graficului funcției de gradul al II-lea (prin puncte semnificative)<br>4. <b>Exprimarea</b> proprietăților unei funcții prin condiții algebrice sau geometrice<br>5. <b>Utilizarea</b> relațiilor lui Viète pentru caracterizarea soluțiilor ecuației de gradul al II-lea și pentru rezolvarea unor sisteme de ecuații<br>6. <b>Identificarea</b> unor metode grafice de rezolvare a ecuațiilor sau sistemelor de ecuații             | <b>Funcția de gradul al II-lea</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reprezentarea grafică a funcției <math>f: \square \rightarrow \square, f(x) = ax^2 + bx + c, a, b, c \in \square, a \neq 0</math>, intersecția graficului cu axele de coordonate, ecuația <math>f(x) = 0</math>, simetria față de drepte de forma <math>x = m</math>, cu <math>m \in \square</math></li> <li>• Relațiile lui Viète, rezolvarea sistemelor de forma <math display="block">\begin{cases} x + y = s \\ xy = p \end{cases}, \text{ cu } s, p \in \square</math></li> </ul>  |
| 1. <b>Recunoașterea</b> corespondenței dintre seturi de date și reprezentări grafice<br>2. <b>Reprezentarea</b> grafică a unor date diverse în vederea comparării variației lor<br>3. <b>Aplicarea</b> formulelor de calcul și a lecturii grafice pentru rezolvarea de ecuații, inecuații și sisteme de ecuații<br>4. <b>Exprimarea</b> prin reprezentări grafice a unor condiții algebrice; exprimarea prin condiții algebrice a unor reprezentări grafice<br>5. <b>Determinarea</b> unor relații între condiții algebrice date și graficul funcției de gradul al II-lea<br>6. <b>Utilizarea</b> monotoniei și a punctelor de extrem în optimizarea rezultatelor unor probleme practice | <b>Interpretarea geometrică a proprietăților algebrice ale funcției de gradul al II-lea</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Monotonie; punct de extrem (vârful parabolei), interpretare geometrică</li> <li>• Poziționarea parabolei față de axa <math>Ox</math>, semnul funcției, inecuații de forma <math>ax^2 + bx + c \leq 0</math> (<math>\geq, &lt;, &gt;</math>), <math>a, b, c \in \square, a \neq 0</math>, interpretare geometrică</li> <li>• Poziția relativă a unei drepte față de o parabolă: rezolvarea sistemelor de forma <math display="block">\begin{cases} mx + n = y \\ ax^2 + bx + c = y \end{cases}, \text{ cu } a, b, c, m, n \in \square,</math> interpretare geometrică</li> </ul>  |
| 1. <b>Identificarea</b> unor elemente de geometrie vectorială în diferite contexte<br>2. <b>Aplicarea</b> regulilor de calcul pentru determinarea caracteristicilor unor segmente orientate pe configurații date<br>3. <b>Utilizarea</b> operațiilor cu vectori pentru a descrie configurații geometrice date  | <b>Vectori în plan</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Segment orientat, vectori, vectori coliniari</li> <li>• Operații cu vectori: adunarea (regula triunghiului, regula paralelogramului), proprietăți ale operației de adunare; înmulțirea cu scalari, proprietăți ale înmulțirii cu scalari; condiția de</li> </ul>  |

| Competențe specifice  | Conținuturi   |
|---|---|
| <p>4. <b>Utilizarea</b> limbajului calculului vectorial pentru a descrie anumite configurații geometrice</p> <p>5. <b>Identificarea</b> condițiilor necesare pentru ca o configurație geometrică să verifice cerințe date</p> <p>6. <b>Aplicarea</b> calculului vectorial în rezolvarea unor probleme din domeniul conexe</p>   | <p>coliniaritate; descompunerea după doi vectori dați, necoliniari și nenuli</p>  |
| <p>1. <b>Descrierea</b> sintetică sau vectorială a proprietăților unor configurații geometrice în plan</p> <p>2. <b>Reprezentarea</b> prin intermediul vectorilor a unei configurații geometrice plane date</p> <p>3. <b>Utilizarea</b> calculului vectorial sau a metodelor sintetice în rezolvarea unor probleme de geometrie metrică</p> <p>4. <b>Trecerea</b> de la caracterizarea sintetică la cea vectorială (și invers) într-o configurație geometrică dată</p> <p>5. <b>Interpretarea</b> coliniarității, concurenței sau paralelismului în relație cu proprietățile sintetice sau vectoriale ale unor configurații geometrice date</p> <p>6. <b>Analizarea</b> comparativă a rezolvărilor vectorială și sintetică ale aceleiași probleme</p> | <p><b>Coliniaritate, concurență, paralelism - calcul vectorial în geometria plană</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vectorul de poziție al unui punct</li> <li>• Vectorul de poziție al punctului care împarte un segment într-un raport dat, teorema lui Thales (condiții de paralelism)</li> <li>• Vectorul de poziție al centrului de greutate al unui triunghi (concurența medianelor unui triunghi)</li> </ul>  |
| <p>1. <b>Identificarea</b> elementelor necesare pentru calcularea unor lungimi de segmente și a unor măsuri de unghiuri</p> <p>2. <b>Utilizarea</b> unor tabele și formule pentru calcule în trigonometrie și în geometrie</p> <p>3. <b>Determinarea</b> măsurii unor unghiuri și a lungimii unor segmente utilizând relații metrice</p> <p>4. <b>Transpunerea</b> într-un limbaj specific trigonometriei și geometriei a unor probleme practice</p> <p>5. <b>Utilizarea</b> unor elemente de trigonometrie în rezolvarea triunghiului oarecare</p> <p>6. <b>Analizarea și interpretarea</b> rezultatelor obținute prin rezolvarea unor probleme practice</p>   | <p><b>Trigonometrie și aplicații ale trigonometriei în geometrie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rezolvarea triunghiului dreptunghic</li> <li>• Cercul trigonometric, definirea funcțiilor trigonometrice: <math>\sin, \cos : [0; 2\pi] \rightarrow [-1; 1]</math>,<br/> <math>\operatorname{tg} : [0; \pi] \setminus \left\{ \frac{\pi}{2} \right\} \rightarrow \mathbb{R}, \operatorname{ctg} : (0; \pi) \rightarrow \mathbb{R}</math></li> <li>• Definirea funcțiilor trigonometrice:<br/> <math>\sin : \mathbb{R} \rightarrow [-1; 1], \cos : \mathbb{R} \rightarrow [-1; 1],</math><br/> <math>\operatorname{tg} : \mathbb{R} \setminus D \rightarrow \mathbb{R}, \text{ cu } D = \left\{ \frac{\pi}{2} + k\pi \mid k \in \mathbb{Z} \right\},</math><br/> <math>\operatorname{ctg} : \mathbb{R} \setminus D \rightarrow \mathbb{R}, \text{ cu } D = \{k\pi \mid k \in \mathbb{Z}\}</math></li> <li>• Reducerea la primul cadran; formule trigonometrice:<br/> <math>\sin(a+b), \sin(a-b), \cos(a+b),</math><br/> <math>\cos(a-b), \sin 2a, \cos 2a</math></li> <li>• Modalități de calcul a lungimii unui segment și a măsurii unui unghi: teorema sinusurilor și teorema cosinusului</li> </ul> |

**TRUNCHI COMUN (2 ore) ȘI CURRICULUM DIFERENȚIAT (2 ore)– 4 ore<sup>3</sup>  
COMPETENȚE SPECIFICE ȘI CONȚINUTURI**

| Competențe specifice  | Conținuturi  |
|---|--|
| <p>1. <b>Identificarea</b> în limbaj cotidian sau în probleme de matematică a unor noțiuni specifice logicii matematice și teoriei mulțimilor</p> <p>2. <b>Utilizarea</b> proprietăților operațiilor algebrice ale numerelor, a estimărilor și aproximărilor în contexte variate, inclusiv folosind calculatorul</p> <p>3. <b>Alegerea</b> formei de reprezentare a unui număr real și utilizarea unor algoritmi pentru optimizarea calculelor cu numere reale</p> <p>4. <b>Deducerea</b> unor rezultate și verificarea acestora utilizând inducția matematică sau alte raționamente logice</p> <p>5. <b>Redactarea</b> rezolvării unei probleme, corelând limbajul uzual cu cel al logicii matematice și al teoriei mulțimilor</p> <p>6. <b>Transpunerea</b> unei situații-problemă în limbaj matematic, rezolvarea problemei obținute și interpretarea rezultatului</p> | <p><b>Mulțimi și elemente de logică matematică</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mulțimea numerelor reale: operații algebrice cu numere reale, ordonarea numerelor reale, modulul unui număr real, aproximări prin lipsă sau prin adaos, partea întreagă, partea fracționară a unui număr real; operații cu intervale de numere reale</li> <li>• Propoziție, predicat, cuantificatori</li> <li>• Operații logice elementare (negație, conjuncție, disjuncție, implicație, echivalență), corelate cu operațiile și relațiile cu mulțimi (complementară, intersecție, reuniune, incluziune, egalitate, regulile lui De Morgan); raționament prin reducere la absurd</li> <li>• Inducția matematică</li> <li>• Probleme de numărare</li> </ul> |
| <p>1. <b>Recunoașterea</b> unor corespondențe care sunt funcții, șiruri, progresii</p> <p>2. <b>Utilizarea</b> unor modalități variate de descriere a funcțiilor în scopul caracterizării acestora</p> <p>3. <b>Descrierea</b> unor șiruri/ funcții utilizând reprezentarea geometrică a unor cazuri particulare și raționamentul inductiv</p> <p>4. <b>Caracterizarea</b> unor șiruri folosind diverse reprezentări (formule, grafice) sau proprietăți algebrice ale acestora</p> <p>5. <b>Analizarea</b> unor valori particulare în vederea determinării formei analitice a unei funcții definite pe <math>\mathbb{N}</math> prin raționament de tip inductiv</p> <p>6. <b>Transpunerea</b> unor situații-problemă în limbaj matematic utilizând funcții definite pe <math>\mathbb{N}</math></p>  | <p><b>FUNCȚII</b></p> <p><b>Șiruri</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modalități de a defini un șir, șiruri mărginite, șiruri monotone</li> <li>• Șiruri particulare: progresii aritmetice, progresii geometrice, formula termenului general în funcție de un termen dat și rație, suma primilor <math>n</math> termeni ai unei progresii</li> <li>• Condiția ca <math>n</math> numere să fie în progresie aritmetică sau geometrică pentru <math>n \geq 3</math></li> </ul>   |
| <p>1. <b>Identificarea</b> valorilor unei funcții folosind reprezentarea grafică a acesteia</p> <p>2. <b>Caracterizarea</b> egalității a două funcții prin utilizarea unor modalități variate de descriere a funcțiilor</p> <p>3. <b>Operarea</b> cu funcții reprezentate în diferite moduri și caracterizarea calitativă a acestor reprezentări</p> <p>4. <b>Caracterizarea</b> unor proprietăți ale funcțiilor numerice prin utilizarea graficelor acestora și a ecuațiilor asociate</p>  | <p><b>Funcții; lecturi grafice</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reper cartezian, produs cartezian; reprezentarea prin puncte a unui produs cartezian de mulțimi numerice; condiții algebrice pentru puncte aflate în cadrane; drepte în plan de forma <math>x = m</math> sau <math>y = m</math>, cu <math>m \in \mathbb{Q}</math></li> <li>• Funcția: definiție, exemple, exemple de corespondențe care nu sunt funcții, modalități de a descrie o funcție, lecturi grafice. Egalitatea a două funcții, imaginea și preimaginea unei</li> </ul>  |

<sup>3</sup> Programa se adresează profilurilor și specializărilor cu 4 ore de matematică în planurile-cadru, astfel:

- filiera *teoretică*, profil *real*, specializările *matematică-informatică* și *științe ale naturii*  
 - filiera *vocațională*, profilul *militar (MApN)*, specializarea *matematică-informatică*

| Competențe specifice   | Conținuturi   |
|--|---|
| <p>5. <b>Deducerea</b> unor proprietăți ale funcțiilor numerice prin lectură grafică</p> <p>6. <b>Analizarea</b> unor situații practice și descrierea lor cu ajutorul funcțiilor</p>   | <p>mulțimi printr-o funcție, graficul unei funcții, restricții ale unei funcții</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funcții numerice <math>(F = \{f : D \rightarrow \square \mid D \subseteq \square\})</math>; reprezentarea geometrică a graficului; intersecția cu axele de coordonate, rezolvări grafice ale unor ecuații și inecuații de forma <math>f(x) = g(x)</math> (<math>\leq, &lt;, &gt;, \geq</math>); proprietăți ale funcțiilor numerice introduse prin lectură grafică: mărginire, monotonie; alte proprietăți: paritate, imparitate, simetria graficului față de drepte de forma <math>x = m</math>, <math>m \in \square</math>, periodicitate</li> <li>• Compunerea funcțiilor; exemple pe funcții numerice</li> </ul>   |
| <p>1. <b>Recunoașterea</b> funcției de gradul I descrisă în moduri diferite</p> <p>2. <b>Utilizarea</b> unor metode algebrice și grafice pentru rezolvarea ecuațiilor, inecuațiilor și sistemelor</p> <p>3. <b>Descrierea</b> unor proprietăți desprinse din reprezentarea grafică a funcției de gradul I sau din rezolvarea ecuațiilor, inecuațiilor și sistemelor</p> <p>4. <b>Exprimarea</b> legăturii între funcția de gradul I și reprezentarea ei geometrică</p> <p>5. <b>Interpretarea</b> graficului funcției de gradul I utilizând proprietățile algebrice ale funcției</p> <p>6. <b>Modelarea</b> unor situații concrete prin utilizarea ecuațiilor și inecuațiilor, rezolvarea problemei obținute și interpretarea rezultatului</p> | <p><b>Funcția de gradul I</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definiție; reprezentarea grafică a funcției <math>f : \square \rightarrow \square</math>, <math>f(x) = ax + b</math>, unde <math>a, b \in \square</math>, intersecția graficului cu axele de coordonate, ecuația <math>f(x) = 0</math></li> <li>• Interpretarea grafică a proprietăților algebrice ale funcției: monotonia și semnul funcției; studiul monotoniei prin semnul diferenței <math>f(x_1) - f(x_2)</math> (sau prin studierea semnului raportului <math>\frac{f(x_1) - f(x_2)}{x_1 - x_2}</math>, <math>x_1, x_2 \in \square</math>, <math>x_1 \neq x_2</math>)</li> <li>• Inecuații de forma <math>ax + b \leq 0</math> (<math>\geq, &lt;, &gt;</math>) studiate pe <math>\square</math> sau pe intervale de numere reale</li> <li>• Poziția relativă a două drepte, sisteme de ecuații de tipul <math>\begin{cases} ax + by = c \\ mx + ny = p \end{cases}</math>, <math>a, b, c, m, n, p</math> numere reale</li> <li>• Sisteme de inecuații de gradul I</li> </ul> |
| <p>1. <b>Diferențierea</b>, prin exemple, a variației liniare de cea pătratică</p> <p>2. <b>Completarea</b> unor tabele de valori necesare pentru trasarea graficului funcției de gradul al II-lea</p> <p>3. <b>Aplicarea</b> unor algoritmi pentru trasarea graficului funcției de gradul al II-lea (prin puncte semnificative)</p> <p>4. <b>Exprimarea</b> proprietăților unei funcții prin condiții algebrice sau geometrice</p> <p>5. <b>Utilizarea</b> relațiilor lui Viète pentru caracterizarea soluțiilor ecuației de gradul al II-lea și pentru rezolvarea unor sisteme de ecuații</p> <p>6. <b>Utilizarea</b> funcțiilor în rezolvarea unor probleme și în modelarea unor procese</p>  | <p><b>Funcția de gradul al II-lea</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reprezentarea grafică a funcției <math>f : \square \rightarrow \square</math>, <math>f(x) = ax^2 + bx + c</math>, cu <math>a, b, c \in \square</math> și <math>a \neq 0</math>, intersecția graficului cu axele de coordonate, ecuația <math>f(x) = 0</math>, simetria față de drepte de forma <math>x = m</math>, cu <math>m \in \square</math></li> <li>• Relațiile lui Viète, rezolvarea sistemelor de forma <math>\begin{cases} x + y = s \\ xy = p \end{cases}</math>, cu <math>s, p \in \square</math></li> </ul>  |
| <p>1. <b>Recunoașterea</b> corespondenței dintre seturi de date și reprezentări grafice</p> <p>2. <b>Determinarea</b> unor funcții care verifică anumite condiții precizate</p> <p>3. <b>Utilizarea</b> unor algoritmi pentru rezolvarea</p>   | <p><b>Interpretarea geometrică a proprietăților algebrice ale funcției de gradul al II-lea</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Monotonie; studiul monotoniei prin semnul diferenței <math>f(x_1) - f(x_2)</math> sau prin rata creșterii/descrășterii:</li> </ul>  |

| Competențe specifice  | Conținuturi  |
|---|--|
| <p>ecuațiilor, inecuațiilor și a sistemelor de ecuații și pentru reprezentarea grafică a soluțiilor acestora</p> <p>4. <b>Exprimarea</b> prin reprezentări grafice a unor condiții algebrice; exprimarea prin condiții algebrice a unor reprezentări grafice</p> <p>5. <b>Utilizarea</b> unor metode algebrice sau grafice pentru determinarea sau aproximarea soluțiilor ecuației asociate funcției de gradul al II-lea</p> <p>6. <b>Interpretarea</b> informațiilor conținute în reprezentări grafice prin utilizarea de estimări, aproximări și strategii de optimizare</p>  | <p><math>\frac{f(x_1) - f(x_2)}{x_1 - x_2}</math>, <math>x_1, x_2 \in \mathbb{R}</math>, <math>x_1 \neq x_2</math>, punct de extrem (vârful parabolei)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Poziționarea parabolei față de axa <math>Ox</math>, semnul funcției, inecuații de forma <math>ax^2 + bx + c \leq 0</math> (<math>\geq, &lt;, &gt;</math>), <math>a, b, c \in \mathbb{R}</math>, <math>a \neq 0</math>, studiate pe <math>\mathbb{R}</math>, sau pe intervale de numere reale, interpretare geometrică: imagini și preimagini ale unor intervale (proiecțiile unor porțiuni de parabolă pe axe)</li> <li>• Poziția relativă a unei drepte față de o parabolă: rezolvarea sistemelor de forma             <math display="block">\begin{cases} mx + n = y \\ ax^2 + bx + c = y \end{cases} \quad a, b, c, m, n \in \mathbb{R},</math> </li> <li>• Rezolvarea sistemelor de forma             <math display="block">\begin{cases} a_1x^2 + b_1x + c_1 = y \\ a_2x^2 + b_2x + c_2 = y \end{cases} \quad a_1, a_2, b_1, b_2, c_1, c_2 \in \mathbb{R},</math>             interpretare geometrică           </li> </ul> |
| <p>1. <b>Identificarea</b> unor elemente de geometrie vectorială în diferite contexte</p> <p>2. <b>Transpunerea</b> unor operații cu vectori în contexte geometrice date</p> <p>3. <b>Utilizarea</b> operațiilor cu vectori pentru a descrie o problemă practică</p> <p>4. <b>Utilizarea</b> limbajului calculului vectorial pentru a descrie configurații geometrice</p> <p>5. <b>Identificarea</b> condițiilor necesare pentru ca o configurație geometrică să verifice cerințe date</p> <p>6. <b>Aplicarea</b> calculului vectorial în rezolvarea unor probleme de fizică</p>  | <p><b>Vectori în plan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Segment orientat, relația de echipolență, vectori, vectori coliniari</li> <li>• Operații cu vectori: adunarea (regula triunghiului, regula paralelogramului), proprietăți ale operației de adunare; înmulțirea cu scalari, proprietăți ale înmulțirii cu scalari; condiția de coliniaritate, descompunerea după doi vectori dați, necoliniari și nenuli</li> </ul>  |
| <p>1. <b>Descrierea</b> sintetică sau vectorială a proprietăților unor configurații geometrice în plan</p> <p>2. <b>Caracterizarea</b> sintetică sau/și vectorială a unei configurații geometrice date</p> <p>3. <b>Alegerea</b> metodei adecvate de rezolvare a problemelor de coliniaritate, concurență sau paralelism</p> <p>4. <b>Trecerea</b> de la caracterizarea sintetică la cea vectorială (și invers) într-o configurație geometrică dată</p> <p>5. <b>Interpretarea</b> coliniarității, concurenței sau paralelismului în relație cu proprietățile sintetice sau vectoriale ale unor configurații geometrice</p> <p>6. <b>Analizarea</b> comparativă a rezolvărilor vectorială și sintetică ale aceleiași probleme</p> | <p><b>Coliniaritate, concurență, paralelism - calcul vectorial în geometria plană</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vectorul de poziție al unui punct</li> <li>• Vectorul de poziție al punctului care împarte un segment într-un raport dat, teorema lui Thales (condiții de paralelism)</li> <li>• Vectorul de poziție al centrului de greutate al unui triunghi (concurența medianelor unui triunghi)</li> <li>• Teorema bisectoarei, vectorul de poziție al centrului cercului înscris într-un triunghi; ortocentrul unui triunghi; relația lui Sylvester, concurența înălțimilor</li> <li>• Teorema lui Menelau, teorema lui Ceva</li> </ul>   |
| <p>1. <b>Identificarea</b> legăturilor între coordonate unghiulare, coordonate metrice și coordonate carteziane pe cercul trigonometric</p> <p>2. <b>Calcularea</b> unor măsuri de unghiuri și arce utilizând relații trigonometrice, inclusiv folosind calculatorul</p> <p>3. <b>Determinarea</b> măsurii unor unghiuri și a</p>   | <p><b>Elemente de trigonometrie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cercul trigonometric, definirea funcțiilor trigonometrice: <math>\sin, \cos : [0; 2\pi] \rightarrow [-1; 1]</math>,<br/> <math>\operatorname{tg} : [0; \pi] \setminus \left\{ \frac{\pi}{2} \right\} \rightarrow \mathbb{R}</math>, <math>\operatorname{ctg} : (0; \pi) \rightarrow \mathbb{R}</math></li> <li>• Definirea funcțiilor trigonometrice:</li> </ul>  |

| Competențe specifice   | Conținuturi  |
|--|--|
| <p>lungimii unor segmente utilizând relații metrice</p> <p>4. <b>Caracterizarea</b> unor configurații geometrice plane utilizând calculul trigonometric</p> <p>5. <b>Determinarea</b> unor proprietăți ale funcțiilor trigonometrice prin lecturi grafice</p> <p>6. <b>Optimizarea</b> calculului trigonometric prin alegerea adecvată a formulelor</p>  | <p><math>\sin : \square \rightarrow [-1,1], \cos : \square \rightarrow [-1,1],</math></p> <p><math>\operatorname{tg} : \square \setminus D \rightarrow \square, \text{ cu } D = \left\{ \frac{\pi}{2} + k\pi \mid k \in \square \right\},</math></p> <p><math>\operatorname{ctg} : \square \setminus D \rightarrow \square, \text{ cu } D = \{k\pi \mid k \in \square\}</math></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducerea la primul cadran; formule trigonometrice:<br/> <math>\sin(a+b), \sin(a-b), \cos(a+b),</math><br/> <math>\cos(a-b), \sin 2a, \cos 2a, \sin a + \sin b,</math><br/> <math>\sin a - \sin b, \cos a + \cos b, \cos a - \cos b</math><br/>                     (transformarea sumei în produs)</li> </ul> |
| <p>1. <b>Identificarea</b> unor metode posibile în rezolvarea problemelor de geometrie</p> <p>2. <b>Aplicarea</b> unor metode diverse pentru determinarea unor distanțe, a unor măsuri de unghiuri și a unor arii</p> <p>3. <b>Prelucrarea</b> informațiilor oferite de o configurație geometrică pentru deducerea unor proprietăți ale acesteia</p> <p>4. <b>Analizarea</b> unor configurații geometrice pentru alegerea algoritmilor de rezolvare</p> <p>5. <b>Aplicarea</b> unor metode variate pentru optimizarea calculelor de distanțe, de măsuri de unghiuri și de arii</p> <p>6. <b>Modelarea</b> unor configurații geometrice utilizând metode vectoriale sau sintetice</p> | <p><b>Aplicații ale trigonometriei și ale produsului scalar a doi vectori în geometria plană</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Produsul scalar a doi vectori: definiție, proprietăți. Aplicații: teorema cosinusului, condiții de perpendicularitate, rezolvarea triunghiului dreptunghic</li> <li>• Aplicații vectoriale și trigonometrice în geometrie: teorema sinusurilor, rezolvarea triunghiurilor oarecare</li> <li>• Calcularea razei cercului înscris și a razei cercului circumscris în triunghi, calcularea lungimilor unor segmente importante din triunghi, calcul de arii</li> </ul>  |

## SUGESTII METODOLOGICE

Abordarea actuală a predării-învățării-evaluării în matematica școlară constă în mutarea accentului de la predarea de informații la formarea unor competențe de aplicare a cunoștințelor dobândite în vederea dezvoltării creativității elevilor, prin:

- aplicarea metodelor centrate pe elev, pe activizarea structurilor cognitive și operatorii ale elevilor, pe exersarea potențialului psihofizic al acestora, pe transformarea elevului în coparticipant la propria instruire și educație;
- folosirea unor metode care să favorizeze relația nemijlocită a elevului cu obiectele cunoașterii, prin recurgere la modele concrete;
- accentuarea caracterului formativ al metodelor de instruire utilizate în activitatea de predare-învățare, acestea asumându-și o intervenție mai activă și mai eficientă în cultivarea potențialului individual, în dezvoltarea capacităților de a opera cu informațiile asimilate, de a aplica și evalua cunoștințele dobândite, de a investiga ipoteze și de a căuta soluții adecvate de rezolvare a problemelor sau a situațiilor-problemă;
- îmbinarea și alternanța sistematică a activităților bazate pe efortul individual al elevului (documentarea după diverse surse de informație, observația proprie, exercițiul personal, instruirea programată, experimentul și lucrul individual, tehnica activității cu fișe etc.) cu activitățile ce solicită efortul colectiv (de echipă, de grup) de genul discuțiilor, asaltului de idei etc.;
- însușirea unor metode de informare și de documentare independentă, care oferă deschiderea spre autoinstruire, spre învățare continuă.

Această programă urmărește crearea condițiilor favorabile fiecărui elev de a-și forma și dezvolta competențele într-un ritm individual, de a-și transfera cunoștințele acumulate dintr-o zonă de studiu în

alta. Pentru aceasta, este util ca profesorul să-și orienteze demersul didactic spre realizarea următoarelor tipuri de activități:

- formularea de sarcini de prelucrare variată a informațiilor, în măsură să genereze deschideri către diferite domenii ale matematicii, în scopul formării competențelor vizate de programele școlare;
- construirea unor secvențe de învățare care să permită activități de explorare/investigare la nivelul noțiunilor de bază studiate;
- solicitarea frecventă de corelații intra și interdisciplinare;
- punerea elevului în situația ca el însuși să formuleze sarcini de lucru adecvate;
- folosirea unor strategii diferite în rezolvarea aceleiași probleme, atunci când este cazul;
- susținerea comunicării elev-manual prin analiza pe text, transpunerea simbolică a unor conținuturi, interpretarea acestora;
- organizarea unor activități variate de învățare pentru elevi, în echipă și/sau individual, în funcție de nivelul și de ritmul propriu de dezvoltare al fiecăruia;
- sugerarea unui algoritm al învățării, prin ordonarea sarcinilor.

În activitatea didactică, pentru formarea competențelor specifice, se recomandă utilizarea următoarelor activități de învățare (asociate competențelor generale – CG – ale disciplinei *Matematica*).

### **CG 1. Identificarea unor date și relații matematice și corelarea lor în funcție de contextul în care au fost definite**

Exemple de activități de învățare:

- analizarea datelor unei probleme pentru verificarea noncontradicției, suficienței, redundanței și eliminarea datelor neesențiale;
- interpretarea parametrilor unei probleme ca o parte a ipotezei acesteia;
- utilizarea formulelor standardizate în înțelegerea ipotezei;
- exprimarea prin simboluri specifice a relațiilor matematice dintr-o problemă;
- analizarea secvențelor logice în etapele de rezolvare a unei probleme;
- exprimarea rezultatelor rezolvării unei probleme în limbaj matematic;
- recunoașterea și identificarea datelor unei probleme prin raportare la sisteme de comparare standard.

### **CG 2. Prelucrarea datelor de tip cantitativ, calitativ, structural, contextual cuprinse în enunțuri matematice**

Exemple de activități de învățare:

- observarea unor asemănări și deosebiri, compararea, clasificarea noțiunilor matematice studiate după unul sau mai multe criterii explicite sau implicite, luate simultan sau separat;
- folosirea regulilor de generare logică a reperelor sau a formulelor invariante în analiza unor probleme;
- utilizarea schemelor logice și a diagramelor logice de lucru în rezolvarea de probleme;
- formarea obișnuinței de a verifica dacă o problemă este sau nu determinată;
- folosirea unor criterii de comparare și clasificare pentru descoperirea unor proprietăți, reguli etc.

### **CG 3. Utilizarea algoritmilor și a conceptelor matematice pentru caracterizarea locală sau globală a unei situații concrete**

Exemple de activități de învățare:

- utilizarea unor repere standard sau a unor formule standard în rezolvarea de probleme;
- utilizarea unor reprezentări variate ale noțiunilor matematice studiate;
- construirea și interpretarea unor diagrame, tabele, scheme grafice ilustrând situații cotidiene;
- exprimarea în termeni logici, cu ajutorul invarianților specifici, a unei rezolvări de probleme;
- folosirea particularizării, a generalizării, a inducției sau analogiei pentru alcătuirea sau rezolvarea de probleme noi, pornind de la o proprietate sau problemă dată.

### **CG 4. Exprimarea caracteristicilor matematice cantitative sau calitative ale unei situații concrete și a algoritmilor de prelucrare a acestora**

Exemple de activități de învățare:

- utilizarea metodelor standard în aplicații în diverse domenii;



- intuirea algoritmului după care este construită o succesiune dată, exprimată verbal sau simbolic și verificarea pe cazuri particulare a regulilor descoperite;
- folosirea diverselor tipuri de reprezentări pentru clasificarea, rezumarea și prezentarea concluziilor unor experimente;
- folosirea unor reprezentări variate pentru anticiparea unor rezultate sau evenimente;
- intuirea ideii de dependență funcțională;
- redactarea unor demonstrații utilizând terminologia adecvată și făcând apel la propoziții matematice studiate.

#### **CG 5. Analiza și interpretarea caracteristicilor matematice ale unei situații-problemă**

Exemple de activități de învățare:

- identificarea și descrierea cu ajutorul unor modele matematice, a unor relații sau situații diverse;
- folosirea creativă a unor reprezentări variate pentru depășirea unor dificultăți;
- exprimarea unor clase de probleme prin metode specifice;
- formarea deprinderilor și a obișnuinței de a căuta toate soluțiile sau de a stabili unicitatea soluțiilor;
- analizarea și interpretarea rezultatelor unei probleme;
- identificarea și formularea a cât mai multor consecințe posibile ce decurg dintr-un set de ipoteze;
- verificarea validității unor afirmații, pe cazuri particulare sau prin construirea unor exemple și/ sau contraexemple;
- folosirea unor sisteme de referință adecvate pentru abordarea din perspective diferite a unor noțiuni matematice.

#### **CG 6. Modelarea matematică a unor contexte problematice variate, prin integrarea cunoștințelor din diferite domenii**

Exemple de activități de învățare:

- analizarea rezolvării unei probleme din punct de vedere al corectitudinii, al simplității, al clarității și al semnificației rezultatelor;
- reformularea unei probleme echivalente sau înrudite;
- rezolvarea de probleme și situații-problemă;
- folosirea unor reprezentări variate ca punct de plecare pentru intuirea, ilustrarea, clarificarea sau justificarea unor idei, algoritmi, metode, căi de rezolvare etc.;
- transferul și extrapolarea soluțiilor unor probleme pentru rezolvarea altora;
- folosirea unor idei, reguli sau metode matematice în abordarea unor probleme practice sau pentru structurarea unor situații diverse;
- expunerea de metode standard sau nonstandard ce permit modelarea matematică a unor situații;
- dezvoltarea capacității de a se adapta unor situații concrete folosind modele matematice;
- utilizarea rezultatelor și a metodelor matematice pentru crearea unor strategii de lucru.

Toate acestea sugestii de activități de învățare indică explicit apropierea conținuturilor învățării de practica învățării eficiente. În demersul didactic, centrul acțiunii devine elevul și nu predarea noțiunilor matematice ca atare. Accentul trece de la “ce” să se învețe, la “în ce scop” și “cu ce rezultate”.

În perspectiva unui demers educațional centrat pe competențe, se recomandă utilizarea cu preponderență a **evaluării** continue, formative. Procesul de evaluare va îmbina formele tradiționale cu cele alternative (proiectul, portofoliul, autoevaluarea, evaluarea în perechi, observarea sistematică a activității și comportamentului elevului) și va pune accent pe:

- corelarea directă a rezultatelor evaluate cu competențele specifice vizate de programa școlară;
- valorizarea rezultatelor învățării prin raportarea la progresul școlar al fiecărui elev,
- utilizarea unor metode variate de comunicare a rezultatelor școlare;
- recunoașterea, la nivelul evaluării, a experiențelor de învățare și a competențelor dobândite în contexte non-formale sau informale

Deci, este util să punem accentul pe evaluarea în termeni calitativi, astfel capătă semnificație dimensiuni ale cunoștințelor dobândite, cum ar fi: esențialitate, profunzime, funcționalitate, durabilitate, orientare axiologică, stabilitate, mobilitate, diversificare, amplificare treptată, competență creativă.