

MINISTERUL EDUCAȚIEI NAȚIONALE  
CONSILIUL NAȚIONAL PENTRU CURRICULUM

**CURRICULUM ȘCOLAR**

pentru

**MATEMATICĂ**

CLASELE a IX-a – a XI-a

**ALTERNATIVA EDUCAȚIONALĂ WALDORF**

Aprobat prin Ordin al Ministrului  
nr. .... / .....

București

2000

## NOTA DE PREZENTARE

În pedagogia Waldorf matematica este considerată mai mult o activitate, un mod de a gândi și mai puțin o sumă de cunoștințe, acestea din urmă fiind privite ca instrumente ale cunoașterii. Capacitatea de a utiliza informația este mai importantă decât setul brut de informații.

Condițiile psihice de ordin cognitiv, afectiv și volitiv-ale activității matematice sunt decisive pentru randamentul ei, pentru sensul ei viu. Organizarea acestei activități trebuie să conducă la dobândirea de cunoștințe dar și - ceea ce uneori este mai important - la formarea unor calități psihice: gândire logică, gândire inventivă, pasiune pentru cunoaștere, voința în depășirea unor obstacole.

Pentru a-și îndeplini rolul formativ, pedagogia Waldorf își propune să dezvolte gândirea tânărului licean prin stimularea și organizarea activităților individuale, să asigure experimentarea mai multor moduri de gândire: inductivă, deductivă, binară, combinatorică, euristică, algoritmică, prin numere remarcabile, analogică, ipotetică, selectivă, prin modele și metafore.

Liceul trebuie să asigure experiența de gândire a trei tipuri de matematică:

1. euristică;
2. aplicată;
3. logică.

Procesul de cunoaștere matematică trebuie să imite (pe scurt) pe cel istoric: de la fenomenul real spre esența lui logică și nu direct faza cristalizată.

Sublinierea aspectelor practice și favorizarea legăturilor cu domenii conexe reprezintă o altă cerință a predării matematicii în școlile Waldorf.

Miezul activității matematice este rezolvarea problemelor. Prima și cea mai importantă misiune a predării matematicii în școlile Waldorf este de a acorda atenția cuvenită „Metodologiei rezolvării problemelor”. Pentru realizarea acestei sarcini este mai importantă corelarea anumitor teme în vederea aplicării metodelor euristice de rezolvare a problemelor puse în discuție la clasă, decât împărțirea strictă a matematicii pe domenii de specialitate (algebră, trigonometrie, etc.). În această perioadă de dezvoltare a tânărului, rezolvarea creativă a problemelor are o mare importanță, tinerii având posibilitatea de a-și observa propriul mod de gândire prin alegerea punctului de plecare, alegerea exemplelor și contraexemplor, examinarea sistematică și argumentarea rezultatelor. Ei învață astfel să judece și să aprecieze atât premisele cât și implicațiile acestora.

Predarea respectă treptele de maturizare matematică: de la a ști să faci, la demonstrații, la descoperirea de implicații ascunse prin gândirea proprie, spre metode euristice de rezolvare, până la reflectarea asupra proceselor de gândire, emiterea unor judecăți de valoare, aprecierea frumosului matematic, formarea unei imagini asupra evoluției gândirii umane.

Alt deziderat al pedagogiei Waldorf este diminuarea ponderii expunerilor descriptive în favoarea cultivării atracției pentru problematic, a provocării curiozității și a interesului pentru întrebări.

Dobândirea obișnuinței de a gândi și munci independent, provocarea la descoperire, se fac prin exersarea intuirii, experimentării și analizării unei varietăți de situații în vederea generalizării.

Se acordă o pondere sporită demersului inductiv în raport cu cel deductiv, atâta vreme cât nivelul de abstractizare depășește posibilitățile specifice stadiului de dezvoltare a elevilor.

Conținuturile sunt selectate astfel încât să fie respectate principiile fundamentale ale pedagogiei Waldorf. Cunoștințele, capacitățile și deprinderile la care ele se referă sunt structurate astfel încât să fie accesibile vârstei și nivelului de pregătire la care se referă, corelate cu experiența de viață a elevilor de liceu, ușor de integrat în sistemul de cunoștințe al elevului, aplicabile în viața cotidiană, utile pentru viitoarea integrare socio-profesională a tânărului.

În elaborarea programei s-au avut în vedere:

- finalitățile noului tip de liceu și s-a ținut cont de modificarea structurii liceului prin noile planuri-cadru de învățământ;
- principiile pedagogiei Waldorf;
- raportarea dinamică la necesitățile actuale;
- finalitățile de perspectivă ale alternativei generate de evoluțiile viitoare ale societății precum și de cele formulate în diverse documente de politică educațională;
- raportarea la tendințele actuale și la criteriile internaționale general acceptate în dezvoltarea curriculară a școlilor Waldorf;
- adecvarea curriculum-ului la contextul socio-cultural național;
- permeabilitatea față de evoluțiile curriculare din școlile Waldorf din lume;
- relevanța în raport cu obiectivele pedagogiei Waldorf;
- resursele umane și materiale ale școlilor Waldorf;
- interesele elevilor din aceste școli;
- situațiile specifice școlilor Waldorf.

# **CLASA a IX-a**

## **Obiective-cadru**

1. Cunoașterea și înțelegerea conceptelor, a terminologiei și a procedurilor de calcul.
2. Dezvoltarea capacităților de explorare/investigare și de rezolvare de probleme.
3. Dezvoltarea capacității de a comunica utilizând limbajul matematic.
4. Dezvoltarea interesului și a motivației pentru studiul și aplicarea matematicii în contexte variate.

## 1. Cunoașterea și înțelegerea conceptelor, a terminologiei și a procedurilor de calcul

Obiective de referință	Exemple de activități de învățare
<p>1.1 să recunoască și să clasifice numere reale după criterii date</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• exerciții de comparare și de ordonare a numerelor reale, folosind axa numerelor, valoarea absolută a unui număr real, sau utilizând alte metode;</li> <li>• scrierea unui număr rațional în forme echivalente, prin: amplificare și simplificare; transformarea din fracție ordinară în fracție zecimală și invers; scrierea unui număr ca radical din pătratul său;</li> <li>• scrierea unor numere iraționale în forme echivalente, utilizând introducerea și scoaterea unor factori de sub radical;</li> <li>• exerciții de reprezentare a numerelor pe axă, recurgând, acolo unde este cazul, la aproximări sau folosind relații metrice în triunghiul dreptunghic;</li> <li>• exerciții de poziționare a unui număr din <math>\mathbf{R/Z}</math> între doi întregi consecutivi;</li> <li>• exerciții de recunoaștere a numerelor naturale, întregi, sau raționale, dintr-o mulțime de numere date;</li> <li>• exerciții de recunoaștere a unor numere iraționale dintr-o mulțime de numere date;</li> <li>• exerciții de folosire a terminologiei aferente noțiunii de număr real (semn, modul, opus, invers, parte întreagă, parte zecimală), pe cât mai multe exemple, punând în evidență: (1) faptul că: modulul unui număr real este întotdeauna un număr pozitiv; numerele opuse au semne contrare; (2) ce fel de numere sunt partea întreagă, respectiv partea zecimală a unui număr real; (3) scrierea unui număr real ca suma dintre partea sa întreagă și cea zecimală;</li> </ul>
<p>1.2 să utilizeze regulile de calcul cu numere reale în tipuri semnificative de exerciții</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• exerciții de calcul (adunări, scăderi, înmulțiri și împărțiri, ridicări la putere cu exponent număr întreg) cu numere reale; exerciții de anticipare a naturii unui număr rezultat dintr-un șir de operații;</li> <li>• exerciții semnificative, care să scoată în evidență avantajele folosirii proprietăților operațiilor cu numere reale;</li> <li>• exerciții de calcul, urmărind respectarea semnificației parantezelor și a ordinii efectuării operațiilor în mulțimea numerelor reale; exerciții de așezare a parantezelor pentru a obține un rezultat dat;</li> <li>• exerciții de descompunere a unui număr real în: sumă, produs, diferență, cât, putere de doua sau mai multe numere reale;</li> <li>• observarea posibilităților de utilizare a algoritmilor necesari efectuării unui calcul;</li> <li>• <i>*compararea unor modalități diferite de a organiza efectuarea unui calcul; folosirea formulelor de calcul prescurtat, inclusiv pentru calcule numerice;</i></li> </ul>

<p>1.3 să estimeze rezultatul unui șir de operații și să aproximeze cu o eroare dată un număr real</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• utilizarea aproximațiilor prin lipsă sau adaos pentru a compara numere întregi, raționale sau reale;</li> <li>• rotunjirea până la cea mai apropiată zece, sută etc., sau zecime, sutime, miime;</li> <li>• exerciții de evaluare a rezultatelor unor adunări, scăderi, înmulțiri, ridicări la putere, împărțiri, extrageri de rădăcina pătrată, înainte de efectuarea calculului;</li> <li>• <i>*calculare folosind atât calculatorul (de buzunar, PC etc.), cât și algoritmi învățați, pentru a obține aproximații diferite ale rezultatului unui calcul; erori introduse prin trunchieri și rotunjiri;</i></li> <li>• exerciții de aproximare a soluției unui sistem de două ecuații de forma <math>ax+by+c=0</math>, <math>a, b, c \in \mathbf{R}</math>, folosind reprezentarea grafică;</li> <li>• exerciții de apreciere a dimensiunilor, capacității, masei unor obiecte; aprecierea distanțelor; aprecierea ariilor; aprecierea duratelor;</li> </ul>
<p>1.4 să utilizeze limbajul logicii matematice elementare și să aplice în contexte variate, tipuri de raționamente logice, implicând reducerea la absurd, inducția, deducția</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• exerciții de folosire a terminologiei logicii (ipoteză, concluzie, demonstrație, teoremă, axiomă, definiție, teoremă directă, teoremă reciprocă, implicație, exemplu, contraexemplu), în contexte variate (algebră/geometrie, scris/oral, context cotidian/ matematic etc.);</li> <li>• exerciții de utilizare a raționamentului prin reducere la absurd în situații diverse;</li> <li>• exemple de generalizări incomplete;</li> <li>• exerciții de aplicare a metodei inducției complete în demonstrarea unor egalități;</li> </ul>
<p>1.5 să utilizeze elemente de calcul algebric pentru a prescurta și a algoritmiza calculul aritmetic și să modeleze anumite situații concrete cu ajutorul ecuațiilor studiate</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• exerciții de transcriere a unor situații problemă în limbaj matematic, înlocuind numerele necunoscute cu litere;</li> <li>• exerciții de aplicare a unor formule (pentru calculul mediilor aritmetică și geometrică, al ariilor, al volumelor; interpretarea geometrică a mediilor; rezolvarea unor probleme în care apar medii; exerciții de comparare a mediilor aritmetică și geometrică a două numere (pe exemple concrete);</li> <li>• exersarea operațiilor cu numere reale reprezentate prin litere (adunare, scădere, înmulțire, împărțire, ridicare la putere cu exponent întreg) utilizând proprietățile operațiilor și formule de calcul prescurtat; evidențierea greșelilor tipice; aducerea la o formă mai simplă a unor numere (în a căror scriere intervin fracții, paranteze, radicali etc.);</li> <li>• exerciții de descompunere a unor numere reale reprezentate prin litere: (1) în sumă sau diferență; (2) în factori, folosind diferite metode; exerciții cu restrângeri în pătrate de sume;</li> <li>• rezolvarea unor probleme cu ajutorul ecuațiilor sau al sistemelor de ecuații studiate;</li> </ul>

<p>1.6 să utilizeze în situații practice elemente de geometrie sintetică și noțiuni de măsurare și măsură</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• exerciții de clasificare și comparare a unor figuri geometrice și corpuri geometrice;</li> <li>• exerciții de aplicare a metodei triunghiurilor congruente și a metodei triunghiurilor asemenea;</li> <li>• analiza și construcția unor figuri cu simetrie axială sau centrală; identificarea axei (centrului) de simetrie al unei figuri;</li> <li>• analiza unor configurații în care intervin puncte, drepte, cercuri etc.; construirea unei figuri aflate într-o anumită poziție relativ la o altă figură dată;</li> <li>• rezolvarea unor probleme în care intervin operații cu măsuri, utilizând multiplii și submultiplii unităților principale din sistemul internațional de măsuri (pentru lungime, arie, volum, masă, timp); utilizarea transformărilor;</li> <li>• exerciții de alegere a celei mai potrivite unități de măsură, pentru un anumit context dat; exerciții de estimare a unor măsuri: dimensiuni direct măsurabile; măsuri rezultate din calcul sau din estimarea măsurilor componente;</li> <li>• exerciții de calcul a lungimilor unor segmente, utilizând: teorema lui Thales, asemănarea triunghiurilor și relațiile metrice în triunghiul dreptunghic; rezolvarea unor probleme cu conținut practic;</li> <li>• calculul ariilor unor figuri, folosind decupări, descompuneri, pavaje, rețele, formule.</li> </ul>
---	---

## 2. Dezvoltarea capacităților de explorare/investigare și rezolvare de probleme

<p>2.1 să identifice situații-problemă și să formuleze probleme, realizând conexiuni cu alte domenii ale cunoașterii</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• culegerea datelor;</li> <li>• identificarea și formularea a cât mai multe consecințe posibile ce decurg dintr-un set de ipoteze; întrebări deschise de tipul: "Ce s-ar întâmpla dacă modificăm ipoteza?" (situația descrisă putând fi una din cotidian, o situație matematică, un experiment etc.);</li> </ul>
<p>2.2 să imagineze și să utilizeze reprezentări variate pentru intuirea, ilustrarea, clarificarea sau justificarea unor idei, algoritmi, metode etc.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• identificarea și descrierea cu ajutorul unor desene, scheme, schițe etc. a unor relații sau situații; interpretarea unor astfel de reprezentări;</li> </ul>
<p>2.3 să identifice invarianți și să construiască generalizări ale unor enunțuri de natură matematică sau, prin extrapolare, din alte domenii</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• formularea unor enunțuri generale, pornind de la unul sau mai multe enunțuri de același tip; verificarea validității enunțurilor formulate; elaborarea unei argumentații (demonstrații) în sprijinul afirmațiilor formulate;</li> <li>• exerciții de verificare a validității unor afirmații, pe cazuri particulare sau prin construirea unor exemple și contraexemple;</li> <li>• exerciții de completare a unor șiruri de numere, întocmite după o regulă aditivă, multiplicativă etc.; identificarea regulii de formare a unui șir de numere și exprimarea ei (în cuvinte sau printr-o formulă, desen etc.); alcătuirea unor șiruri, pornind de la o regulă dată; inventarea unor reguli de alcătuire a șirurilor;</li> </ul>

2.4 să cunoască și să utilizeze în contexte variate pașii de analiză și construcție a rezolvării unor probleme specifice domeniilor studiate	<ul style="list-style-type: none"> <li>• identificarea datelor și a cerințelor;</li> <li>• analiza datelor problemei pentru verificarea noncontradicției, suficienței, redundanței și eliminarea informațiilor neesențiale;</li> <li>• organizarea-structurarea informațiilor din ipoteza problemei;</li> <li>• organizarea legăturilor între ipoteza și concluzia problemei, pentru a găsi metoda de rezolvare;</li> <li>• verificarea rezultatelor, folosind eventual o altă metodă; folosirea estimărilor, a măsurătorilor, a comparațiilor.</li> </ul>
--	--

### 3. Dezvoltarea capacității de a comunica utilizând limbajul matematic

3.1 să recepteze mesaje cu conținut matematic în forme variate și să utilizeze diferite surse de informație	<ul style="list-style-type: none"> <li>• exerciții de culegere și interpretare a unor date, folosind cărți, dicționare, culegeri de probleme;</li> </ul>
3.2 să justifice prin argumente pertinente metodele abordate sau soluțiile unor probleme	<ul style="list-style-type: none"> <li>• descrierea, în scris sau oral, a propriilor încercări de rezolvare și a rezultatelor obținute; susținerea unei discuții cu profesorul sau cu colegii, pe marginea acestora;</li> <li>• angajarea în discuții critice în jurul unui subiect matematic;</li> </ul>
3.3 să colaboreze în cadrul unui grup pentru desfășurarea unor activități specifice studiului disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> <li>• planificarea și realizarea unor proiecte de grup, presupunând desfășurarea unor activități de culegere de date, de rezolvare de probleme etc.;</li> <li>• atribuirea de roluri în grup.</li> </ul>

### 4. Dezvoltarea interesului și a motivației pentru studiul și aplicarea matematicii în contexte variate

4.1 să manifeste perseverență și gândire independentă în rezolvarea de probleme	<ul style="list-style-type: none"> <li>• abordarea unor situații-problemă din mai multe perspective;</li> </ul>
4.2 să manifeste disponibilitate pentru căutarea de soluții unor probleme diverse	<ul style="list-style-type: none"> <li>• discutarea strategiilor posibile; căutarea unei strategii optime.</li> </ul>

## CONȚINUTURI

### Algebră

#### 1. Operații cu numere reale

- forme de scriere a unui număr rațional
- puteri cu exponent întreg
- radicali de ordinul 2 sau 3
- compararea a două numere reale
- priorități în efectuarea unui calcul numeric sau algebric
- rotunjiri, aproximări, trunchieri

#### 2. Rezolvări de ecuații

- ecuații de forma  $ax+b=0$ ,  $a, b \in \mathbb{R}$ ;
- ecuații de forma  $ax^2 + bx + c = 0$ ,  $a, b, c \in \mathbb{R}$ ,  $a \neq 0$
- ecuații reducibile la cele studiate

#### 3. Calcul numeric aplicat

- Procente, dobânda, dobânda compusă; elemente de calcul financiar pe o perioadă determinată (buget personal, buget familial)
- Media aritmetică, media geometrică, media armonică

### Geometrie

#### 4. Elemente de geometrie

- Congruența și asemănarea triunghiurilor
- Simetrie axială și centrală
- Reprezentări în perspectivă
- Paralelism și perpendicularitate
- Relații metrice
- Rezolvarea triunghiului dreptunghic.

## **CLASELE a X-a – a XI-a**

### **COMPETENȚE GENERALE**

1. Identificarea relațiilor între noțiunile matematice studiate
2. Interpretarea datelor de tip cantitativ, calitativ, structural sau 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
5. Analiza de situații-problemă în scopul descoperirii de strategii pentru optimizarea soluțiilor.

## CLASA a X-a

### COMPETENȚE SPECIFICE ȘI CONȚINUTURI

Competențe specifice	Conținuturi
<p>1.1 Identificarea diferitelor tipuri de numere utilizate în algebră și a unor condiții de recurență</p> <p>1.2 Identificarea unor contexte financiare ce pot fi apreciate matematic</p> <p>2. Corelarea cantitativă a datelor financiare prin formule de calcul</p> <p>3.1 Aplicarea unor algoritmi specifici calculului numeric în rezolvarea unor probleme și modelarea unor procese</p> <p>3.2 Utilizarea unor formule de calcul financiar în rezolvarea de probleme practice</p> <p>4. Reprezentarea numerică a unor relații algebrice provenite din probleme practice</p> <p>5. Interpretarea soluției unei probleme de calcul în vederea optimizării rezultatelor</p>	<p><b><u>Calcul numeric și elemente de matematici financiare</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Operații în <math>\mathbb{Q}</math></li> <li>• Radicalul dintr-un număr rațional</li> <li>• Puteri cu exponent rațional</li> <li>• Aproximări raționale pentru numere iraționale</li> <li>• Tipuri de probleme (calcularea prețului de cost al unui produs; amortizări de investiții; tipuri de credite; metode de finanțare; buget personal, buget familial)</li> </ul>
<p>1. Exprimarea termenilor unei progresii prin condiții recurente</p> <p>2. Identificarea proprietăților caracteristice unei progresii</p> <p>3. Utilizarea proprietăților progresiilor în calcule</p> <p>4. Descrierea și evaluarea unor situații reale cu ajutorul progresiilor</p> <p>5.1 Determinarea termenilor și calcularea sumei unor șiruri</p> <p>5.2 Identificarea unor situații care pot fi exprimate matematic utilizând progresii</p>	<p><b><u>Progresii</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Progresii aritmetice</li> <li>• Progresii geometrice</li> </ul>
<p>1. Identificarea unui mod de lucru în probleme de numărare</p> <p>2. Alegerea formulei de calcul adecvate unei situații date</p> <p>3. Exprimarea cu ajutorul formulelor sau a elementelor de combinatorică a unor situații diverse în scopul simplificării modului de numărare</p> <p>4. Calcularea numărului de variante în mai multe moduri și corelarea rezultatelor</p> <p>5. Utilizarea unor metode de numărare în situații practice (optimizări, lungimi de drumuri, aranjări în formații etc.)</p>	<p><b><u>Elemente de combinatorică</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Probleme de numărare</li> <li>• Permutări, aranjamente, combinații</li> </ul>
<p>1.1 Inscrierea unor date în tabele sau histograme</p> <p>1.2. Identificarea unor metode de colectare și prelucrare a datelor</p> <p>2. Interpretarea datelor din tabele sau histograme</p> <p>3. Utilizarea unor formule în scopul corelării datelor din tabele sau histograme</p> <p>4. Prezentarea datelor prin tipuri de tabele sau histograme</p> <p>5.1 Interpretarea statistică a datelor</p>	<p><b><u>Elemente de statistică</u></b></p> <p>Tabele de date          Histograme          Eșantionare          Valoare medie; medii          Frecvența          Grafice statistice</p>

<p>5.2 Utilizarea datelor statistice pentru caracterizarea unor situații reale</p>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Asocierea unei situații-problemă date cu un model matematic de tipul funcție, ecuație sau inecuație</li> <li>2. Utilizarea unor algoritmi specifici pentru rezolvarea ecuațiilor și inecuațiilor și pentru reprezentarea grafică a funcțiilor</li> <li>3. Utilizarea unor metode variate pentru determinarea sau aproximarea soluțiilor unei ecuații</li> <li>4. Interpretarea și verificarea rezultatelor obținute în urma rezolvării modelului teoretic al unei probleme practice</li> <li>5. Utilizarea de estimări, aproximări și strategii de optimizare în scopul interpretării informațiilor conținute în reprezentări grafice</li> </ol>	<p><b><u>Funcții, ecuații și inecuații</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ecuație; soluție; rezolvarea unei ecuații; aproximarea soluțiilor; numărul de soluții ale unei ecuații</li> <li>• Reprezentări grafice ale unor fenomene ce pot fi modelate prin ecuații <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lecturi grafice pentru următoarele tipuri de funcții: funcția de forma <math>f: \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{R}</math>, <math>f(x) = ax + b</math>, <math>a, b \in \mathbf{R}</math> funcția <math>f: \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{R}</math>, <math>f(x) = ax^2 + bx + c</math>, <math>a, b, c \in \mathbf{R}</math>, <math>a \neq 0</math> funcția exponențială; funcția logaritmică</li> </ul> </li> <li>• Ecuații de gradul I și al II-lea</li> <li>• Ecuații exponențiale și logaritmice reductibile la forma <math>ax + b = 0</math>, sau la forma <math>ax^2 + bx + c = 0</math></li> </ul>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Descrierea și caracterizarea unor relații plane și spațiale utilizând calculul trigonometric.</li> <li>2. Interpretarea asemănarilor și deosebirilor dintre caracterizarea calitativă și metrică a unor configurații geometrice.</li> <li>3. Utilizarea calculului trigonometric în caracterizarea relațiilor plane și spațiale și în rezolvarea unor probleme de geometrie calitativă și metrică.</li> <li>4. Modelarea unor situații concrete prin utilizarea ecuațiilor și a regulilor de operare care conservă soluțiile acestora.</li> <li>5.1 Aplicarea unor metode variate și optimizarea calculelor de unghiuri și arii în plan și spațiu.</li> <li>5.2 Realizarea de conexiuni și transferuri între domeniile studiate în matematică și științe.</li> </ol>	<p><b><u>Relatii metrice in plan si spatiu</u></b></p> <p>Cercul trigonometric; definirea funcțiilor trigonometrice sin, cos, tg, ctg Reducerea la primul cadran; formule trigonometrice fundamentale: <math>\sin^2 x + \cos^2 x = 1</math>, <math>\cos(a \pm b)</math>, <math>\sin(a \pm b)</math> alte Formule trigonometrice (pentru <math>\sin 2x</math>, <math>\cos 2x</math>, <math>\operatorname{tg} 2x</math>, *) *transformarea sumelor în produs, exprimarea <math>\sin x</math>, <math>\cos x</math>, <math>\operatorname{tg} x</math> în funcție de modalități de calcul a lungimii unui segment și a măsurii unui unghi Teorema sinusurilor, teorema cosinusului Rezolvarea triunghiului oarecare; formule pentru aria triunghiului *unghiuri și distanțe în spațiu definirea funcțiilor trigonometrice sin, cos, tg, ctg; *paritate, periodicitate; reprezentare grafică (prin puncte) rezolvarea unor ecuații de forma <math>\sin x = a</math>, <math>\cos x = a</math>, <math>\operatorname{tg} x = a</math>, <math>a \in \mathbf{R}</math>;</p>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Observarea și descrierea unor configurații geometrice</li> <li>2. Identificarea proprietăților unei figuri obținute prin compunere din figuri mai simple; analiza modului de obținere a unor figuri geometrice</li> <li>3. Utilizarea proprietăților figurilor geometrice pentru realizarea de acoperiri, parchetări</li> <li>4. Realizarea unor modele geometrice cu ajutorul transformărilor geometrice</li> <li>5.1 Utilizarea în rezolvarea unor probleme a invarianței unei figuri la anumite transformări geometrice</li> <li>5.2 Descoperirea unor procedee de reiterare a unor configurații (ca exemplu de raționament inductiv)</li> </ol>	<p><b><u>Elemente de geometrie</u></b></p> <p>Figuri geometrice plane și spațiale generate prin simetrie, translație și rotație Acoperiri, parchetări</p>

## CLASA a XI-a

### COMPETENȚE SPECIFICE ȘI CONȚINUTURI

<b>Competențe specifice</b>	<b>Conținuturi</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificarea în vorbirea curentă a unor noțiuni specifice logicii matematice.</li> <li>2. Transcrierea unui enunț în limbajul logicii matematice</li> <li>3. Utilizarea operațiilor logice în determinarea valorii de adevăr a unui enunț</li> <li>4. Utilizarea logicii matematice în aprecierea coerenței de exprimare a unui enunț</li> <li>5.1 Evaluarea unui enunț prin descompunere în elemente logice de calcul propozițional</li> <li>5.2 Utilizarea unor raționamente logice în argumentarea corectitudinii unui enunț</li> </ol>	<p><b><u>Elemente de logică</u></b>                      Logica predicatelor (cuantificatori, operații logice).                      Exemple de descriere logică a structurii unui enunț matematic sau nematematic.                      Silogisme.</p>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Observarea și descrierea unor configurații geometrice utilizând numere complexe</li> <li>2. Interpretarea deosebirilor și a asemănarilor dintre forma algebrică și cea trigonometrică de exprimare a unui număr complex.</li> <li>3. Alegerea formei de reprezentare a unui număr complex pentru optimizarea efectuării unor calcule</li> <li>4. Modelarea unor configurații cu ajutorul numerelor complexe</li> <li>5. Realizarea de transferuri între domenii conexe din matematică și științe ale naturii</li> </ol>	<p><b><u>Numere complexe</u></b>                      Forma algebrică; conjugatul; operații cu numere complexe                      Interpretarea geometrică a adunării, a scăderii numerelor complexe și a înmulțirii acestora cu un număr real                      Numere complexe sub forma trigonometrică; produsul; puterea (formula lui Moivre); rădăcinile de ordinul <math>n</math> ale unității; interpretarea geo-metrică a înmulțirii numerelor complexe sub formă trigonometrică; aplicații ale numerelor complexe în geometrie</p>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Determinarea poziției unei figuri geometrice față de un reper dat</li> <li>2. Identificarea elementelor necesare în aplicarea unor formule metrice sau în caracterizarea poziției unui punct</li> <li>3. Aplicarea formulelor de calcul</li> <li>4. Descrierea cu ajutorul măsurilor (lungime, arie, volum) și/sau formulelor a unei configurații geometrice</li> <li>5. Aproximarea unui obiect real printr-un obiect geometric, ale cărui caracteristici pot fi determinate</li> </ol>	<p><b><u>Elemente de geometrie</u></b>                      Localizarea unui punct în raport cu un sistem de referință plan sau spațial                      Determinarea distanțelor, ariilor, volumelor.                      Reprezentari în perspectiva a unor figuri și corpuri geometrice.</p>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reprezentarea matriceală a unor tabele cu două tipuri de intrări a unor date concrete</li> <li>2. Analizarea datelor dintr-un tabel matriceal</li> <li>3. Utilizarea calculului matriceal pentru descrierea unor fenomene concrete (economice, sociale etc.)</li> <li>4. Organizarea sub formă de matrice a unor date corelate</li> <li>5. Aplicarea calculului matriceal în realizarea de calcule economice și interpretarea rezultatelor obținute</li> </ol>	<p><b><u>Calcul matriceal</u></b>                      Matrice: matrice linie, matrice coloană, matrice pătratică                      Suma a două matrice                      Produsul unei matrice cu un număr real                      Produsul a două matrice</p>

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificarea tipului unui graf dat și a principalelor elemente (vârf, arc, drum, buclă)</li> <li>2. Transpunerea în reprezentări pe graf a unor probleme date</li> <li>3. Utilizarea grafurilor pentru determinarea unor soluții optime</li> <li>4. Descrierea tuturor variantelor unei probleme cu ajutorul grafurilor</li> <li>5. Identificarea variantelor optime cu ajutorul grafurilor și transpunerea în limbajul specific problemei</li> </ol>	<p><b><u>Grafuri</u></b>  Graf: graf arbore, alte grafuri  Drumuri optime  Strategii optime reprezentate prin drumuri pe graf</p>
--	---

## VALORI ȘI ATITUDINI

Noul curriculum școlar pentru matematică are în vedere formarea la elevi a următoarelor valori și atitudini:

- Manifestarea curiozității și a imaginației în crearea și rezolvarea de probleme
- Manifestarea tenacității, a perseverenței și a unei capacități de concentrare pe problemă
- Dezvoltarea unei gândiri deschise, creative și a unui spirit de obiectivitate și imparțialitate
- Dezvoltarea independenței în gândire și acțiune
- Manifestarea inițiativei și a disponibilității de a aborda sarcini variate
- 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.

## SUGESTII METODOLOGICE

Prezentul curriculum își propune ca, pe parcursul liceului, să formeze competențe, valori și atitudini care se regăsesc în următoarele aspecte ale învățării vizate de practica pedagogică:

- citirea corectă și conștientă a enunțului unei probleme;
- 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;
- analiza 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;
- compararea, observarea unor asemănări și deosebiri, clasificarea noțiunilor matematice studiate după unul sau mai multe criterii explicite sau implicite, luate simultan sau separat;
- utilizarea unor repere standard sau a unor formule standard în rezolvarea de probleme;
- exprimarea în termeni logici, cu ajutorul invarianților specifici, a unei rezolvări de probleme;
- folosirea regulilor de generare logică a reperelor sau a formulelor invariante în analiza de 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.;
- cunoașterea și utilizarea unor reprezentări variate ale noțiunilor matematice studiate;
- exprimarea prin metode specifice a unor clase de probleme; formarea obișnuinței de a căuta toate soluțiile sau de a stabili unicitatea soluțiilor; analiza rezultatelor;
- folosirea particularizării, a generalizării, a inducției sau analogiei pentru alcătuirea sau rezolvarea de probleme noi, pornind de la o proprietate sau problemă dată;
- construirea și interpretarea unor diagrame, tabele, scheme grafice ilustrând situații cotidiene.
- inițierea și realizarea creativă a unor investigații;
- intuirea algoritmului după care este construită o succesiune dată, exprimată verbal sau simbolic și verificarea pe cazuri particulare a regulilor descoperite;
- formarea obișnuinței de a recurge la diverse 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;
- utilizarea metodelor standard în aplicații în diverse domenii;
- identificarea și descrierea cu ajutorul unor modele matematice, a unor relații sau situații multiple;
- imaginarea și folosirea creativă a unor reprezentări variate pentru depășirea unor dificultăți
- folosirea unor sisteme de referință diferite pentru abordarea din perspective diferite ale unei noțiuni matematice;
- analiza rezolvării unei probleme din punctul 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;
- analiza capacității metodelor de a se adapta unor situații concrete;
- utilizarea rezultatelor și a metodelor pentru crearea de strategii de lucru.

Toate acestea indică mai 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”. Evaluarea se face în termeni calitativi; capătă semnificație dimensiuni ale cunoștințelor dobândite, cum ar fi: esențialitate, profunzime, funcționalitate, durabilitate, orientare axiologică, stabilitate, mobilitate, diversificare, amplificare treptată.

Acest curriculum are drept obiectiv 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 scopul formării competențelor vizate de programele școlare;
- alternarea prezentării conținuturilor, cu moduri variate de antrenare a gândirii;
- solicitarea de frecvente corelații intra și interdisciplinare;
- punerea elevului în situația ca el însuși să formuleze sarcini de lucru adecvate;
- obținerea de soluții sau interpretări variate pentru aceeași unitate informațională;
- susținerea comunicării elev-manual prin analiza pe text, transpunerea simbolică a unor conținuturi, interpretarea acestora;
- prevederea de sarcini rezolvabile prin activitatea în grup;
- organizarea unor activități de învățare permițând desfășurarea sarcinilor de lucru în ritmuri diferite;
- sugerarea unui algoritm al învățării, prin ordonarea sarcinilor.

Cadrele didactice își pot alege metodele și tehnicile de predare și își pot adapta practicile pedagogice în funcție de ritmul de învățare și de particularitățile elevilor.

Reconsiderarea finalităților și a conținuturilor învățământului este însoțită de reevaluarea și înnoirea metodelor folosite în practica instructiv-educativă. Acestea vizează următoarele aspecte:

- 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;
- aplicarea metodelor centrate pe activizarea a structurilor cognitive și operatorii ale elevilor, pe exersarea potențialului psiho-fizic al acestora, în scopul transformării elevului în coparticipant la propria instruire și educație;
- o îmbinare și o alternanță 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 muncii cu fișe etc.) cu activitățile ce solicită efortul colectiv (de echipă, de grup) de genul discuțiilor, asaltului de idei etc.;
- folosirea unor metode care să favorizeze relația nemijlocită a elevului cu obiectele cunoașterii, prin recurgere la modele concrete;
- însușirea unor metode de informare și de documentare independentă, care oferă deschiderea spre autoinstruire, spre învățare continuă.