

*Anexa nr. 2 la ordinul ministrului educației și cercetării nr. 4598 / 31.08.2004*

---

**MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII**  
**CONSILIUL NAȚIONAL PENTRU CURRICULUM**

**PROGRAME ȘCOLARE PENTRU CLASA A X-A**

**CICLUL INFERIOR AL LICEULUI**

***M A T E M A T I C Ă***

*Aprobat prin ordin al ministrului*

*Nr. 4598 / 31.08.2004*

București, 2004

## NOTĂ DE PREZENTARE

În noua structură a învățământului obligatoriu, nivelul ridicat de complexitate al finalităților este determinat de necesitatea asigurării deopotrivă a educației de bază pentru toți cetățenii – prin dezvoltarea echilibrată a tuturor competențelor cheie și prin formarea pentru învățarea pe parcursul întregii vieți – și a inițierii în trasee de formare specializate. Pe baza rezultatelor studiilor efectuate, la nivelul Comisiei Europene au fost stabilite 8 domenii de competențe-cheie, fiind precizate pentru fiecare domeniu cunoștințele, deprinderile și atitudinile care trebuie dobândite, respectiv formate elevilor în procesul educațional.

Aceste domenii de competențe-cheie răspund obiectivelor asumate pentru dezvoltarea sistemelor educaționale și de formare profesională în Europa și, ca urmare, stau la baza stabilirii curriculumului pentru clasele a IX-a și a X-a – ani finali pentru educația de bază.

Studiul matematicii în ciclul inferior al liceului urmărește să contribuie la formarea și dezvoltarea capacității elevilor de a reflecta asupra lumii, și oferă individului cunoștințele necesare pentru a acționa asupra acesteia, în funcție de propriile nevoi și dorințe de a formula și a rezolva probleme pe baza relaționării cunoștințelor din diferite domenii, precum și la înzestrarea cu un set de competențe, valori și atitudini menite să contribuie la formarea unei culturi comune pentru toți elevii și determinând, pe de altă parte, trasee individuale de învățare.

Astfel, planurile cadru pentru clasele a IX-a și a X-a de liceu (anexa 1 la OMECT 5723 / 23.12.2004) sunt structurate pe trei componente: trunchi comun (TC), curriculum diferențiat (CD) și curriculum la decizia școlii (CDȘ).

În elaborarea programei s-au avut în vedere schimbările intervenite în structura învățământului preuniversitar: pe de o parte, prelungirea duratei învățământului obligatoriu la 10 clase, iar pe de altă parte, apartenența claselor a IX-a și a X-a la învățământul liceal sau la învățământul profesional – școala de arte și meserii. De asemenea, s-a ținut cont de modificarea structurii liceului prin noile planuri-cadru de învățământ.

Noul curriculum 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, s-a urmărit: 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 și, nu în ultimul rând, asigurarea unei continuități la nivelul experienței didactice acumulate în predarea matematicii în sistemul nostru de învățământ.

Programa școlară de *Matematică* este structurată pe formarea de competențe. Competențele sunt ansambluri structurate de cunoștințe și deprinderi dobândite prin învățare; ele permit identificarea și rezolvarea unor probleme specifice domeniilor de studiu, în contexte variate. Acest tip de proiectare curriculară își propune: focalizarea pe achizițiile finale ale învățării, accentuarea dimensiunii acționale în formarea personalității elevului, corelarea cu așteptările societății.

Programa de *Matematică* este structurată pe un același ansamblu de șase competențe generale, indiferent de specializarea urmată. Programa de matematică pentru curriculum diferențiat include și programa de trunchi comun, diferențiindu-se de aceasta atât prin unele competențe specifice cât și prin noi conținuturi.

Programele au în vedere să nu îngrădească 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;
- 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 au următoarele componente:

- competențe generale;
- valori și atitudini;
- competențe specifice;
- conținuturile corelate cu competențe specifice;
- sugestii metodologice.

## 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 unei gândiri deschise, creative, a independenței în gândire și acțiune
- Manifestarea inițiativei, a disponibilității de a aborda sarcini variate, a tenacității, a perseverenței și a capacității de concentrare
- 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**

**COMPETENȚE SPECIFICE ȘI CONȚINUTURI**

Competențe specifice	Conținuturi
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Identificarea</b> caracteristicilor tipuri de numere utilizate în algebră și a formei de scriere a unui număr real în contexte variate</li> <li>2. <b>Compararea și ordonarea</b> numerelor reale utilizând metode variate</li> <li>3. <b>Aplicarea</b> unor algoritmi specifici calculului cu puteri, radicali și logaritmi în contexte variate</li> <li>4. <b>Alegerea</b> formei de reprezentare a unui număr real pentru optimizarea calculelor</li> <li>5. <b>Alegerea</b> strategiilor de rezolvare în vederea optimizării calculelor</li> <li>6. <b>Analiza</b> validității unor afirmații prin utilizarea aproximărilor, a proprietăților sau a regulilor de calcul</li> </ol>	<p><b>Numere reale</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Numere reale: proprietăți ale puterilor cu exponent rațional, irațional și real, aproximări raționale pentru numere iraționale.</li> <li>▪ Puteri cu exponent irațional și real a unui număr pozitiv.</li> <li>▪ Radical dintr-un număr rațional (ordin 2 sau 3), proprietăți ale radicalilor.</li> <li>▪ Noțiunea de logaritm, proprietăți ale logaritmilor, calcule cu logaritmi, operația de logaritmare.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Exprimarea</b> relațiilor de tip funcțional în diverse moduri</li> <li>▪ <b>Prelucrarea</b> informațiilor ilustrate prin graficul unei funcții în scopul deducerii unor proprietăți algebrice ale acesteia (monotonie, bijectivitate, semn, continuitate, convexitate)</li> <li>▪ <b>Utilizarea</b> de proprietăți ale funcțiilor în calcule și aproximări, prin metode diverse</li> <li>▪ <b>Exprimarea</b> în limbaj matematic a unor situații concrete ce se pot descrie printr-o funcție de o variabilă</li> <li>▪ <b>Interpretarea</b> unor probleme de calcul în vederea optimizării rezultatului</li> <li>▪ <b>Utilizarea</b> echivalenței dintre bijectivitate și inversabilitate în trasarea unor grafice și în rezolvarea unor ecuații.</li> </ul>	<p><b>Funcții și ecuații</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funcția putere cu exponent natural <math>f: \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{D}</math>, <math>f(x)=x^n</math>, <math>n</math> din <math>\mathbf{N}</math> și <math>n \geq 2</math></li> <li>• Funcția radical <math>f: \mathbf{D} \rightarrow \mathbf{R}</math>, <math>f(x)=\sqrt[n]{x}</math>, <math>n</math> din <math>\mathbf{N}</math> și <math>n=2,3</math>, unde <math>\mathbf{D} = [0, \infty)</math> pentru <math>n</math> par și <math>\mathbf{D} = \mathbf{R}</math> pentru <math>n</math> impar. Radical dintr-un număr rațional (de ordinul 2 sau 3), proprietăți ale radicalilor.</li> <li>• Funcția exponențială <math>f: \mathbf{R} \rightarrow (0; \infty)</math>, <math>f(x)=a^x</math>, <math>a \in (0; \infty)</math>, <math>a \neq 1</math> și funcția logaritmică <math>f: (0; \infty) \rightarrow \mathbf{R}</math>, <math>f(x)=\log_a x</math>, <math>a \in (0; \infty)</math>, <math>a \neq 1</math>, creștere exponențială, creștere logaritmică.</li> <li>• Rezolvări de ecuații folosind proprietățile funcțiilor. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ecuații iraționale ce conțin radicali de ordinul 2 sau 3;</li> <li>- Ecuații exponențiale, ecuații logaritmice de forma: <math>a^{f(x)}=a^{g(x)}</math>, <math>a</math> real pozitiv, <math>\log_a f(x)=b</math>, <math>a</math> real pozitiv, diferit de 1 și <math>b</math> real, utilizarea de substituții care conduc la rezolvarea de ecuații algebrice</li> </ul> </li> </ul> <p><i>Notă: Pentru toate tipurile de funcții se vor studia: intersecția cu axele de coordonate, ecuația <math>f(x)=0</math>, reprezentarea grafică prin puncte, simetrie, lectura grafică a proprietăților algebrice ale funcțiilor: monotonie, bijectivitate, inversabilitate, semn, concavitate/convexitate.</i></p>

Competențe specifice	Conținuturi
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Recunoașterea</b> unor date de tip probabilistic sau statistic în situații concrete</li> <li>2. <b>Interpretarea primară</b> a datelor statistice sau probabilistice cu ajutorul calculului financiar, a graficelor și diagramelor</li> <li>3. <b>Utilizarea</b> unor algoritmi specifici calculului financiar, statisticii sau probabilităților pentru analiza de caz</li> <li>4. <b>Transpunerea</b> în limbaj matematic prin mijloace statistice sau probabilistice a unor probleme practice</li> <li>5. <b>Analiza și interpretarea</b> unor situații practice cu ajutorul conceptelor statistice sau probabilistice</li> <li>6. <b>Corelarea</b> datelor statistice sau probabilistice în scopul predicției comportării unui sistem prin analogie cu modul de comportare în situații studiate</li> </ol>	<p style="text-align: center;"><b>Matematici financiare</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Probleme de numărare : permutări, aranjamente, combinații</li> <li>• Elemente de calcul financiar: procente, dobânzi, TVA</li> <li>• Culegerea, clasificarea și prelucrarea datelor statistice: date statistice, reprezentarea grafică a datelor statistice.</li> <li>• Interpretarea datelor statistice prin parametrii de poziție: medii, dispersia, abateri de la medie.</li> <li>• Evenimente aleatoare egal probabile, operații cu evenimente, probabilitatea unui eveniment compus din evenimente egal probabile. Probabilități condiționate.</li> </ul> <p><i>Notă: Aplicațiile vor fi din domeniul financiar: profit, calcularea prețului de cost al unui produs, amortizări de investiții, tipuri de credite, metode de finanțare, buget personal, buget familial</i></p>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Descrierea</b> unor configurații geometrice analitic sau utilizând vectori</li> <li>2. <b>Descrierea</b> analitică, sintetică sau vectorială a relațiilor de paralelism și perpendicularitate</li> <li>3. <b>Utilizarea</b> informațiilor oferite de o configurație geometrică pentru deducerea unor proprietăți ale acesteia și calcul de distanțe și arii</li> <li>4. <b>Exprimarea</b> analitică, sintetică sau vectorială a caracteristicilor matematice ale unei configurații geometrice</li> <li>5. <b>Interpretarea</b> perpendicularității în relație cu paralelismul și minimul distanței</li> <li>6. <b>Modelarea</b> unor configurații geometrice analitic, sintetic sau vectorial</li> </ol>	<p><b>Geometrie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reper cartezian în plan, coordonate carteziene în plan, distanța dintre două puncte în plan.</li> <li>▪ Coordonatele unui vector în plan; coordonatele sumei vectoriale, coordonatele produsului dintre un vector și un număr real.</li> <li>▪ Ecuații ale dreptei în plan determinată de un punct și de o direcție dată, și ale dreptei determinată de două puncte distincte, calcule de distanțe și arii.</li> <li>▪ Condiții de paralelism, condiții de perpendicularitate a două drepte din plan, calcule de distanțe și arii.</li> </ul>

**TRUNCHI COMUN ȘI CURRICULUM DIFERENȚIAT – 3 ore**

**COMPETENȚE SPECIFICE ȘI CONȚINUTURI**

Competențe specifice	Conținuturi
<p>7. <b>Identificarea</b> caracteristicilor tipuri de numere utilizate în algebră și formei de scriere a unui număr real sau complex în contexte specifice.</p> <p>8. <b>Compararea și ordonarea</b> numerelor reale utilizând metode variate.</p> <p>9. <b>Aplicarea</b> unor algoritmi specifici calculului puteri, radicali, logaritmi sau numere complexe în contexte variate.</p> <p>10. <b>Alegerea</b> formei de reprezentare a unui număr real sau complex în vederea optimizării calculelor.</p> <p>11. <b>Alegerea</b> strategiilor de rezolvare în vederea optimizării calculelor.</p> <p>12. <b>Determinarea</b> unor analogii între proprietățile operațiilor cu numere reale și complexe scrise în forme variate și utilizarea acestora în rezolvarea unor ecuații.</p>	<p><b>Mulțimi de numere</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Numere reale:</b> proprietăți ale puterilor cu exponent rațional, irațional și real ale unui număr pozitiv, aproximări raționale pentru numere iraționale sau reale.</li> <li>• Radical dintr-un număr rațional (ordin 2 sau 3), proprietăți ale radicalilor.</li> <li>• Noțiunea de logaritm, proprietăți ale logaritmilor, calcule cu logaritmi, operația de logaritmare.</li> <li>• <b>Mulțimea C:</b> Numere complexe sub forma algebrică, conjugatul unui număr complex operații cu numere complexe. Interpretarea geometrică a operațiilor de adunare și scădere a numerelor complexe și a înmulțirii acestora cu un număr real.</li> <li>• Rezolvarea în <b>C</b> a ecuației de gradul al doilea cu coeficienți reali. Ecuații bipătrate.</li> </ul>
<p>1. <b>Trasarea</b> prin puncte a graficelor unor funcții.</p> <p>2. <b>Prelucrarea</b> informațiilor ilustrate prin graficul unei funcții în scopul deducerii unor proprietăți algebrice ale acesteia (monotonie, semn, bijectivitate, inversabilitate, continuitate, convexitate).</p> <p>3. <b>Utilizarea</b> de proprietăți ale funcțiilor în trasarea graficelor și rezolvarea de ecuații</p> <p>4. <b>Exprimarea</b> în limbaj matematic a unor situații concrete și reprezentarea prin grafice a unor funcții care descriu situații practice</p> <p>5. <b>Interpretarea</b>, pe baza lecturii grafice, a proprietăților algebrice ale funcțiilor</p> <p>6. <b>Utilizarea</b> echivalenței dintre bijectivitate și inversabilitate în trasarea unor grafice și în rezolvarea unor ecuații algebrice.</p>	<p><b>Funcții și ecuații</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funcția putere cu exponent natural <math>f: \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{D}, f(x)=x^n</math> și <math>n \geq 2</math></li> <li>• Funcția radical <math>f: \mathbf{D} \rightarrow \mathbf{R}, f(x)=\sqrt[n]{x}</math>, <math>n=2,3</math> unde <math>\mathbf{D} = [0, \infty)</math> pentru <math>n</math> par și <math>\mathbf{D} = \mathbf{R}</math> pentru <math>n</math> impar.</li> <li>• Funcția exponențială <math>f: \mathbf{R} \rightarrow (0; \infty)</math>, <math>f(x)=a^x</math>, <math>a \in (0; \infty)</math>, <math>a \neq 1</math> și funcția logaritmică <math>f: (0; \infty) \rightarrow \mathbf{R}, f(x)=\log_a x</math>, <math>a \in (0; \infty)</math>, <math>a \neq 1</math>, creștere exponențială, creștere logaritmică.</li> <li>• Funcții trigonometrice directe și inverse</li> <li>• Injectivitate, surjectivitate, bijectivitate, Funcții inversabile: definiție, proprietăți grafice, condiția necesară și suficientă ca o funcție să fie inversabilă.</li> <li>• Rezolvări de ecuații folosind proprietățile funcțiilor: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ecuații iraționale ce conțin radicali de ordinul 2 sau 3;</li> <li>- Ecuații exponențiale, ecuații logaritmice</li> </ul> </li> </ul> <p><i>Notă: Pentru toate tipurile de funcții se vor studia: intersecția cu axele de coordonate, ecuația <math>f(x)=0</math>, reprezentarea grafică prin puncte, simetrie, lectura grafică a proprietăților algebrice ale funcțiilor: monotonie, bijectivitate, inversabilitate, semn, concavitate/convexitate.</i></p>

Competențe specifice	Conținuturi
<ol style="list-style-type: none"> <li><b>Diferențierea</b> problemelor în funcție de numărul de soluții admise.</li> <li><b>Identificarea</b> tipului de formulă de numărare adecvată unei situații –problemă date.</li> <li><b>Utilizarea</b> unor formule combinatoriale în raționamente de tip inductiv.</li> <li><b>Exprimarea</b> caracteristicilor unor probleme în scopul simplificării modului de numărare.</li> <li><b>Interpretarea</b> unor situații problemă cu conținut practic cu ajutorul elementelor de combinatorică.</li> <li><b>Alegerea</b> strategiilor de rezolvare a unor situații practice în scopul optimizării rezultatelor.</li> </ol>	<p style="text-align: center;"><b>Metode de numărare</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Metoda inducției matematice</li> <li>• Mulțimi finite ordonate</li> <li>• Permutări – numărul de mulțimi ordonate cu <math>n</math> elemente care se obțin prin ordonarea unei mulțimi finite cu <math>n</math> elemente</li> <li>• Aranjamente – numărul submulțimilor ordonate cu câte <math>m</math> elemente fiecare, <math>m \leq n</math> care se pot forma cu cele <math>n</math> elemente ale unei mulțimi finite</li> <li>• Combinări – numărul submulțimilor cu câte <math>k</math> elemente, unde <math>0 \leq k \leq n</math> ale unei mulțimi finite cu <math>n</math> elemente, proprietăți: formula combinatorică complementare, numărul tuturor submulțimilor unei mulțimi cu <math>n</math> elemente.</li> <li>• Binomul lui Newton</li> </ul>
<ol style="list-style-type: none"> <li><b>Recunoașterea</b> unor date de tip probabilistic sau statistic în situații concrete.</li> <li><b>Interpretarea primară</b> a datelor statistice sau probabilistice cu ajutorul calculului financiar, a graficelor și diagramelor.</li> <li><b>Utilizarea</b> unor algoritmi specifici calculului financiar, statisticii sau probabilităților pentru analiza de caz.</li> <li><b>Transpunerea</b> în limbaj matematic prin mijloace statistice, probabilistice a unor probleme practice.</li> <li><b>Analiza și interpretarea</b> unor situații practice cu ajutorul conceptelor statistice sau probabilistice.</li> <li><b>Corelarea</b> datelor statistice sau probabilistice în scopul predicției comportării unui sistem prin analogie cu modul de comportare în situații studiate.</li> </ol>	<p style="text-align: center;"><b>Matematici financiare</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elemente de calcul financiar: procente, dobânzi, TVA.</li> <li>• Culegerea, clasificarea și prelucrarea datelor statistice: date statistice, reprezentarea grafică a datelor statistice.</li> <li>• Interpretarea datelor statistice prin parametrii de poziție: medii, dispersia, abateri de la medie.</li> <li>• Evenimente aleatoare egal probabile, operații cu evenimente, probabilitatea unui eveniment compus din evenimente egal probabile.</li> <li>• Variabile aleatoare. Probabilități condiționate. Dependența și independența evenimentelor, scheme clasice de probabilitate : schema lui Poisson și schema lui Bernoulli.</li> </ul> <p><i>Notă: Aplicațiile vor fi din domeniul financiar: profit, preț de cost al unui produs, amortizări de investiții, tipuri de credite, metode de finanțare, buget personal, buget familial.</i></p>
<ol style="list-style-type: none"> <li><b>Descrierea</b> unor configurații geometrice analitic sau utilizând vectori.</li> <li><b>Descrierea</b> analitică, sintetică sau vectorială a relațiilor de paralelism și perpendicularitate.</li> <li><b>Utilizarea</b> informațiilor oferite de o configurație geometrică pentru deducerea unor proprietăți ale acesteia și calcul de distanțe și arii.</li> <li><b>Exprimarea</b> analitică, sintetică sau vectorială a caracteristicilor matematice ale unei configurații geometrice.</li> <li><b>Interpretarea</b> perpendicularității în relație cu paralelismul și minimul distanței.</li> <li><b>Modelarea</b> unor configurații geometrice analitic, sintetic sau vectorial.</li> </ol>	<p><b>Geometrie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reper cartezian în plan, coordonate carteziene în plan, distanța dintre două puncte în plan.</li> <li>• Coordonatele unui vector în plan, coordonatele sumei vectoriale, coordonatele produsului dintre un vector și un număr real.</li> <li>• Ecuații ale dreptei în plan determinată de un punct și de o direcție dată și ale dreptei determinată de două puncte distincte, calcule de distanțe și arii.</li> <li>• Condiții de paralelism, condiții de perpendicularitate a două drepte din plan, calcule de distanțe și arii.</li> </ul>

**TRUNCHI COMUN ȘI CURRICULUM DIFERENȚIAT – 4 ore**

**COMPETENȚE SPECIFICE ȘI CONȚINUTURI**

Competențe specifice	Conținuturi
<ol style="list-style-type: none"> <li><b>Identificarea</b> caracteristicilor tipuri de numere utilizate în algebră și formei de scriere a unui număr real sau complex în contexte specifice.</li> <li><b>Determinarea</b> echivalenței între forme diferite de scriere a unui număr, compararea și ordonarea numerelor reale.</li> <li><b>Aplicarea</b> unor algoritmi specifici calculului cu numere reale sau complexe pentru optimizarea unor calcule și rezolvarea de ecuații.</li> <li><b>Alegerea</b> formei de reprezentare a unui număr real sau complex funcție de contexte în vederea optimizării calculelor.</li> <li><b>Alegerea</b> strategiilor de rezolvare în vederea optimizării calculelor.</li> <li><b>Determinarea</b> unor analogii între proprietățile operațiilor cu numere reale sau complexe scrise în forme variate și utilizarea acestora în rezolvarea unor ecuații.</li> </ol>	<p><b>Mulțimi de numere</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Numere reale:</b> proprietăți ale puterilor cu exponent rațional, irațional și real ale unui număr pozitiv, aproximări raționale pentru numere iraționale sau reale.</li> <li>Radical dintr-un număr rațional , <math>n \geq 2</math>, proprietăți ale radicalilor.</li> <li>Noțiunea de logaritm, proprietăți ale logaritmilor, calcule cu logaritmi, operația de logaritmare.</li> <li><b>Mulțimea C.</b> Numere complexe sub forma algebrică, conjugatul unui număr complex operații cu numere complexe. Interpretarea geometrică a operațiilor de adunare și scădere a numerelor complexe și a înmulțirii acestora cu un număr real .</li> <li>Rezolvarea în <b>C</b> ecuației de gradul al doilea cu coeficienți reali. Ecuații bipătrate.</li> <li>Numere complexe sub forma trigonometrică (coordonate polare în plan) , înmulțirea numerelor complexe și interpretare geometrică, ridicarea la putere (formula lui Moivre).</li> <li>Rădăcinile de ordinul <math>n</math> ale unui număr complex. Ecuații binome.</li> </ul>
<ol style="list-style-type: none"> <li><b>Trasarea</b> prin puncte a graficelor unor funcții.</li> <li><b>Prelucrarea</b> informațiilor ilustrate prin graficul unei funcții în scopul deducerii unor proprietăți ale acesteia (monotonie, semn, bijectivitate, inversabilitate, continuitate, convexitate).</li> <li><b>Utilizarea</b> de proprietăți ale funcțiilor în trasarea graficelor și rezolvarea de ecuații.</li> <li><b>Exprimarea</b> în limbaj matematic a unor situații concrete și reprezentarea prin grafice a unor funcții care descriu situații practice.</li> <li><b>Interpretarea</b>, pe baza lecturii grafice, a proprietăților algebrice ale funcțiilor.</li> <li><b>Utilizarea</b> echivalenței dintre bijectivitate și inversabilitate în trasarea unor grafice și în rezolvarea unor ecuații algebrice și trigonometrice.</li> </ol>	<p><b>Funcții și ecuații</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Funcția putere cu exponent natural <math>f: \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{D}, f(x)=x^n</math> și <math>n \geq 2</math></li> <li>Funcția radical <math>f: \mathbf{D} \rightarrow \mathbf{R}, f(x)=\sqrt[n]{x}</math> , <math>n \geq 2</math>, unde <math>\mathbf{D}=[0, \infty)</math> pentru <math>n</math> par și <math>\mathbf{D}=\mathbf{R}</math> pentru <math>n</math> impar.</li> <li>Funcția exponențială <math>f: \mathbf{R} \rightarrow (0; \infty), f(x)=a^x</math>, <math>a \in (0; \infty)</math>, <math>a \neq 1</math> și funcția logaritmică <math>f: (0; \infty) \rightarrow \mathbf{R}, f(x)=\log_a x</math>, <math>a \in (0; \infty)</math>, <math>a \neq 1</math>, creștere exponențială, creștere logaritmică.</li> <li>Funcții trigonometrice directe și inverse.</li> <li>Injectivitate, surjectivitate, bijectivitate; funcții inversabile: definiție, proprietăți grafice, condiția necesară și suficientă ca o funcție să fie inversabilă.</li> <li>Rezolvări de ecuații folosind proprietățile funcțiilor: <ol style="list-style-type: none"> <li>Ecuații iraționale ce conțin radicali de ordinul 2 sau 3;</li> <li>Ecuații exponențiale, ecuații logaritmice</li> <li>Ecuații trigonometrice: <math>\sin(x)=a</math>, <math>\cos(x)=a</math>, <math>a \in \mathbf{R}</math>, <math>\sin f(x)=\sin g(x)</math>, <math>\cos f(x)=\cos g(x)</math>, <math>\operatorname{tg} f(x)=\operatorname{tg} g(x)</math>, <math>\operatorname{ctg} f(x)=\operatorname{ctg} g(x)</math>, <math>a \sin(x) + b \cos(x)=c</math>, unde <math>a, b, c</math>, nu sunt simultan nule.</li> </ol> </li> </ul> <p><i>Notă: Pentru toate tipurile de funcții se vor studia: intersecția cu axele de coordonate, ecuația <math>f(x)=0</math>, reprezentarea grafică prin puncte, simetrie, lectura grafică a proprietăților algebrice ale funcțiilor: monotonie, bijectivitate, inversabilitate, semn, concavitate/convexitate.</i></p>

Competențe specifice	Conținuturi
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Diferențierea</b> problemelor în funcție de numărul de soluții admise</li> <li>2. <b>Identificarea</b> tipului de formulă de numărare adecvată unei situații –problemă date</li> <li>3. <b>Utilizarea</b> unor formule combinatoriale în raționamente de tip inductiv</li> <li>4. <b>Exprimarea</b>, în moduri variate, a caracteristicilor unor probleme în scopul simplificării modului de numărare</li> <li>5. <b>Interpretarea</b> unor situații problemă cu conținut practic cu ajutorul funcțiilor și a elementelor de combinatorică.</li> <li>6. <b>Alegerea</b> strategiilor de rezolvare a unor situații practice în scopul optimizării rezultatelor.</li> </ol>	<p><b>Metode de numărare</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mulțimi finite ordonate. Numărul funcțiilor <math>f: A \rightarrow B</math> unde <math>A</math> și <math>B</math> sunt mulțimi finite.</li> <li>• Permutări <ul style="list-style-type: none"> <li>- numărul de mulțimi ordonate cu <math>n</math> elemente care se obțin prin ordonarea unei mulțimi finite cu <math>n</math> elemente;</li> <li>- numărul funcțiilor bijective <math>f: A \rightarrow B</math> unde <math>A</math> și <math>B</math> sunt mulțimi finite.</li> </ul> </li> <li>• Aranjamente <ul style="list-style-type: none"> <li>- numărul submulțimilor ordonate cu câte <math>m</math> elemente fiecare, <math>m \leq n</math> care se pot forma cu cele <math>n</math> elemente ale unei mulțimi finite;</li> <li>- numărul funcțiilor injective <math>f: A \rightarrow B</math> unde <math>A</math> și <math>B</math> sunt mulțimi finite.</li> </ul> </li> <li>• Combinări - numărul submulțimilor cu câte <math>k</math> elemente, unde <math>0 \leq k \leq n</math> ale unei mulțimi finite cu <math>n</math> elemente. Proprietăți: formula combinărilor complementare, numărul tuturor submulțimilor unei mulțimi cu <math>n</math> elemente.</li> <li>• Binomul lui Newton.</li> </ul>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Recunoașterea</b> unor date de tip probabilistic sau statistic în situații concrete.</li> <li>2. <b>Interpretarea primară</b> a datelor statistice sau probabilistice cu ajutorul calculului financiar, a graficelor și diagramelor.</li> <li>3. <b>Utilizarea</b> unor algoritmi specifici calculului financiar, statisticii sau probabilităților pentru analiza de caz.</li> <li>4. <b>Transpunerea</b> în limbaj matematic prin mijloace statistice sau probabilistice a unor probleme practice.</li> <li>5. <b>Analiza și interpretarea</b> unor situații practice cu ajutorul conceptelor statistice sau probabilistice.</li> <li>6. <b>Corelarea</b> datelor statistice sau probabilistice în scopul predicției comportării unui sistem prin analogie cu modul de comportare în situații studiate.</li> </ol>	<p><b>Matematici financiare</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elemente de calcul financiar : procente, dobânzi, TVA.</li> <li>• Culegerea, clasificarea și prelucrarea datelor statistice: date statistice, reprezentarea grafică a datelor statistice.</li> <li>• Interpretarea datelor statistice prin parametri de poziție: medii, dispersia, abateri de la medie.</li> <li>• Evenimente aleatoare egal probabile, operații cu evenimente, probabilitatea unui eveniment compus din evenimente egal probabile.</li> <li>• Variabile aleatoare. Probabilități condiționate. Dependența și independența evenimentelor, scheme clasice de probabilitate: schema lui Poisson și schema lui Bernoulli.</li> </ul> <p><i>Notă: Aplicațiile vor fi din domeniul financiar: profit, preț de cost al unui produs, amortizări de investiții, tipuri de credite, metode de finanțare, buget personal, buget familial.</i></p>

Competențe specifice	Conținuturi
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Descrierea</b> unor configurații geometrice analitic sau utilizând vectori.</li> <li>2. <b>Descrierea</b> analitică, sintetică sau vectorială a relațiilor de paralelism și perpendicularitate.</li> <li>3. <b>Utilizarea</b> informațiilor oferite de o configurație geometrică pentru deducerea unor proprietăți ale acesteia și calcul de distanțe și arii.</li> <li>4. <b>Exprimarea</b> analitică, sintetică sau vectorială a caracteristicilor matematice ale unei configurații geometrice.</li> <li>5. <b>Interpretarea</b> perpendicularității în relație cu paralelismul și minimul distanței.</li> <li>6. <b>Modelarea</b> unor configurații geometrice analitic, sintetic sau vectorial.</li> </ol>	<p><b>Geometrie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reper cartezian în plan, coordonate carteziene în plan, distanța dintre două puncte în plan.</li> <li>• Coordonatele unui vector în plan, coordonatele sumei vectoriale, coordonatele produsului dintre un vector și un număr real.</li> <li>• Ecuații ale dreptei în plan determinate de un punct și de o direcție dată și ale dreptei determinate de două puncte distincte, calcule de distanțe și arii.</li> <li>• Condiții de paralelism, condiții de perpendicularitate a două drepte din plan, calcule de distanțe și arii.</li> </ul>

### SUGESTII METODOLOGICE

Reconsiderarea finalităților și a conținuturilor învățământului determinată de nevoia de adaptare a curriculumului național la schimbările intervenite în structura învățământului preuniversitar: pe de o parte, prelungirea duratei învățământului obligatoriu la 10 clase, iar pe de altă parte, apartenența claselor a IX-a și a X-a la învățământul liceal sau la învățământul profesional – școala de arte și meserii – este însoțită de reevaluarea și înnoirea metodelor folosite în practica instructiv-educativă. Acestea vizează următoarele aspecte:

- 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;
- 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.;
- însușirea unor metode de informare și de documentare independentă, care oferă deschiderea spre autoinstruire, spre învățare continuă.

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;
- formularea 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.

Prezentul curriculum își propune ca să formeze competențe, valori și atitudini prin demersuri didactice care să indice explicit apropierea conținuturilor învățării de practica învățării eficiente. Pe parcursul ciclului liceal inferior este util ca, în practica pedagogică, profesorul să aibă în vedere a următoarele aspecte ale învățării pentru formarea fiecăreia dintre competențele generale ale disciplinei:

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

Exemple de activități de învățare:

- analiza 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;
- 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.

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

Exemple de activități de învățare:

- compararea, observarea unor asemănări și deosebiri, 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 de probleme;
- utilizarea schemelor logice și a diagramei 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.

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

Exemple de activități de învățare:

- cunoașterea și utilizarea unor reprezentări variate ale noțiunilor matematice studiate;
- 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;
- exprimarea în termeni logici, cu ajutorul invarianților specifici, a unei rezolvări de probleme;
- utilizarea unor repere standard sau a unor formule standard în rezolvarea de probleme.

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

Exemple de activități de învățare:

- 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;
- redactarea unor demonstrații utilizând terminologia adecvată și făcând apel la propoziții matematice studiate.

## **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 multiple;
- imaginarea și folosirea creativă a unor reprezentări variate pentru depășirea unor dificultăți;
- exprimarea prin metode specifice a unor clase de probleme; formarea obișnuinței de a căuta toate soluțiile sau de a stabili unicitatea soluțiilor; analiza rezultatelor;
- 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 contraexemplu;
- folosirea unor sisteme de referință diferite pentru abordarea din perspective diferite ale unei noțiuni matematice.

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

Exemple de activități de învățare:

- 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 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”. 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.