

MINISTERUL EDUCAȚIEI, CERCETĂRII ȘI TINERETULUI
CONSILIUL NAȚIONAL PENTRU CURRICULUM

PROGRAM □ □ COLAR □ PENTRU CLASA A IX-A
CICLUL INFERIOR AL LICEULUI

MATEMATICĂ

Aprobat prin ordin al ministrului

Nr. 3458 / 09.03.2004

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 OMECT 5723) 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 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 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;
- 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
<p>1. Identificarea în limbaj cotidian sau în probleme a unor noțiuni specifice logicii matematice și teoriei mulțimilor</p> <p>2.1. Reprezentarea adecvată a mulțimilor și a operațiilor logice și identificarea de proprietăți</p> <p>2.2. Transcrierea unui enunț în limbajul logicii matematice sau al teoriei mulțimilor</p> <p>3.1. Alegerea și utilizarea de algoritmi pentru efectuarea de operații cu mulțimi, cu numere reale, cu propoziții/predicate</p> <p>3.2. Utilizarea reprezentărilor grafice (diagrame, reprezentări pe axă), a tabelelor de adevăr, pentru efectuarea unor operații</p> <p>4.1. Redactarea soluției unei probleme utilizând corelarea între limbajul logicii matematice și limbajul teoriei mulțimilor</p> <p>4.2. Explicitarea caracteristicilor unor mulțimi folosind limbajul logicii matematice</p> <p>5. Analiza unor contexte uzuale și matematice (de exemplu: redactarea soluției unei probleme) utilizând limbajul logicii matematice și al teoriei mulțimilor</p> <p>6.1. Transpunerea unei situații - problemă în limbaj matematic, rezolvarea problemei obținute și interpretarea rezultatului</p> <p>6.2. Transpunerea unei situații cotidiene în limbaj matematic, rezolvarea problemei obținute și interpretarea rezultatului</p>	<p>Mulțimi și elemente de logică matematică</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. • Propoziție, predicat, cuantificatori. • Operații logice elementare (negație, conjuncție, disjuncție, implicație, echivalență), corelate cu operațiile și relațiile cu mulțimi (complementară, intersecție, reuniune, incluziune, egalitate).

* Programa se adresează profilurilor și specializărilor cu 2 ore de matematică în trunchiul comun.

** Competențele specifice 1.1, 2.1, 3.1, 4.1, 5.1, 6.1 ale fiecărui conținut sunt recomandate pentru profilul **real și tehnologic** iar competențele specifice 1.2, 2.2, 3.2, 4.2, 5.2, 6.2 ale fiecărui conținut sunt recomandate pentru profilul **uman și vocațional**. În cazul în care apare o singură cifră, competența corespunzătoare este comună tuturor profilurilor.

<p>1. Recunoașterea unor corespondențe care sunt șiruri, progresii, funcții</p> <p>2.1. Calculul valorilor unor funcții care modelează situații practice în scopul caracterizării acestora</p> <p>2.2. Reprezentarea în diverse moduri a unor corespondențe, funcții, șiruri în scopul caracterizării acestora</p> <p>3.1. Alegerea și utilizarea unei modalități adecvate de calcul</p> <p>3.2. Identificarea unor formule de recurență pe bază de raționamente de tip inductiv</p> <p>4.1. Interpretarea grafică a unor relații provenite din probleme practice</p> <p>4.2. Exprimarea caracteristicilor unor funcții folosind reprezentări (diagrame, grafice)</p> <p>5.1. Analiza datelor în vederea aplicării unor formule de recurență sau a raționamentului de tip inductiv în rezolvarea problemelor</p> <p>5.2. Deducerea unor proprietăți ale unor șiruri folosind reprezentările grafice sau raționamente de tip inductiv</p> <p>6.1. Analiza și adaptarea scrierii termenilor unui șir în funcție de context</p> <p>6.2. Asocierea unei situații – problemă cu un model matematic de tip funcție, șir, progresie</p>	<p>FUNCȚII</p> <p>Șiruri</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modalități de a descrie un șir; exemple de șiruri: progresii aritmetice, progresii geometrice, aflarea termenului general al unei progresii; suma primilor n termeni ai unei progresii.
<p>1. Identificarea valorilor unei funcții folosind reprezentarea grafică a unei funcții</p> <p>2.1. Determinarea soluțiilor unor ecuații, inecuații utilizând reprezentările grafice</p> <p>2.2. Identificarea unor puncte semnificative de pe graficul unei funcții</p> <p>3.1. Alegerea și utilizarea unei modalități adecvate de reprezentare grafică în vederea evidențierii unor proprietăți</p> <p>3.2. Folosirea proprietăților unei funcții pentru completarea graficului unei funcții pare, impare sau periodice</p> <p>4.1. Exprimarea monotoniei unei funcții prin condiții algebrice sau geometrice</p> <p>4.2. Exprimarea proprietăților unor funcții pe baza lecturii grafice</p> <p>5. Reprezentarea graficului prin puncte și aproximarea acestuia printr-o curbă continuă</p> <p>6. Deducerea unor proprietăți ale funcțiilor numerice prin lectură grafică</p>	<p>Funcții; lecturi grafice</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 $x=m$, sau de forma $y=m$, $m \in \mathbf{R}$. • Funcția: definiție, exemple, exemple de corespondențe care nu sunt funcții, exemple de corespondențe care nu sunt funcții, modalități de a descrie o funcție, lecturi grafice; egalitatea a două funcții, imaginea unei funcții, graficul unei funcții . • Funcții numerice $f : I \rightarrow \mathbf{R}$, I interval de numere reale; proprietăți ale funcțiilor numerice prin lecturi grafice: reprezentarea geometrică a graficului, intersecția graficului cu axele de coordonate, rezolvarea grafică a ecuațiilor de forma $f(x)=g(x)$, mărginire, paritate, imparitate (simetria graficului față de axa Oy sau origine), periodicitate, monotonie.

<p>1. Recunoașterea funcției de gradul I descrisă în moduri diferite</p> <p>2.1. Utilizarea unor metode algebrice sau grafice pentru rezolvarea ecuațiilor, inecuațiilor, sistemelor</p> <p>2.2. Identificarea unor metode grafice pentru rezolvarea ecuațiilor, inecuațiilor, sistemelor</p> <p>3. Descrierea unor proprietăți desprinse din rezolvarea ecuațiilor, inecuațiilor, sistemelor și reprezentarea grafică a funcției de gradul I</p> <p>4.1. Exprimarea legăturii între funcția de gradul I și reprezentarea ei geometrică</p> <p>4.2. Exprimarea în limbaj matematic a unor situații concrete ce se pot descrie prin funcții de o variabilă, inecuații sau sisteme</p> <p>5.1. Interpretarea graficului funcției de gradul I utilizând proprietățile algebrice ale funcției</p> <p>5.2. Interpretarea cu ajutorul proporționalității a condițiilor pentru ca diverse date să fie caracterizate cu ajutorul unei funcții de gradul I</p> <p>6. Rezolvarea cu ajutorul funcțiilor a unei situații-problemă și interpretarea rezultatului</p>	<p>Funcția de gradul I</p> <ul style="list-style-type: none"> Definiție; Reprezentarea grafică a funcției $f: \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{R}$, $f(x) = ax + b$, $a, b \in \mathbf{R}$, intersecția graficului cu axele de coordonate, ecuația $f(x) = 0$; Interpretarea grafică a proprietăților algebrice ale funcției: monotonie, semnul funcției. Inecuații de forma $ax + b \leq 0$ ($\geq, <, >$) $a, b \in \mathbf{R}$, studiate pe \mathbf{R} Poziția relativă a două drepte; sisteme de tipul $\begin{cases} ax + by = c \\ mx + ny = p \end{cases}$, a, b, c, m, n, p numere reale
<p>1. Diferențierea variației liniare/pătratică prin exemple</p> <p>2. Completarea unor tabele de valori necesare pentru trasarea graficului</p> <p>3. Aplicarea unor algoritmi pentru trasarea graficului (trasarea prin puncte semnificative)</p> <p>4. Exprimarea proprietăților unei funcții prin condiții algebrice sau geometrice</p> <p>5. Utilizarea relațiilor lui Viete pentru caracterizarea soluțiilor și rezolvarea unor sisteme</p> <p>6. Identificarea unor metode grafice de rezolvare a ecuațiilor sau sistemelor de ecuații</p>	<p>Funcția de gradul al II-lea</p> <ul style="list-style-type: none"> Reprezentarea grafică a funcției $f: \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{R}$, $f(x) = ax^2 + bx + c$, $a, b, c \in \mathbf{R}$, $a \neq 0$, intersecția graficului cu axele de coordonate, ecuația $f(x) = 0$, simetria față de drepte de forma $x = m$, $m \in \mathbf{R}$). Relațiile lui Viete, rezolvarea sistemelor de forma $\begin{cases} x + y = s \\ xy = p \end{cases}$, $s, p \in \mathbf{R}$.
<p>1. Identificarea unor moduri de variație a datelor</p> <p>2.1. Compararea variației unor date diverse prin intermediul ratei creșterii</p> <p>2.2. Reprezentarea grafică a unor date diverse în vederea comparării variației lor</p> <p>3.1. Aplicarea formulelor de calcul și a lecturii grafice pentru rezolvarea de ecuații, inecuații și sisteme</p> <p>3.2. Utilizarea lecturii grafice pentru rezolvarea de ecuații și inecuații și sisteme</p> <p>4. Exprimarea prin reprezentări grafice a unor condiții algebrice; exprimarea prin condiții algebrice a unor reprezentări grafice</p> <p>5.1. Determinarea relației între condiții algebrice date și graficul funcției de gradul al II-lea</p> <p>5.2. Interpretarea unei configurații din perspectiva pozițiilor relative ale unor drepte</p> <p>6.1. Utilizarea monotoniei și a punctelor de extrem în optimizarea rezultatelor unor probleme practice</p> <p>6.2. Utilizarea lecturilor grafice în vederea optimizării rezultatelor unor probleme practice</p>	<p>Interpretarea geometrică a proprietăților algebrice ale funcției de gradul al II-lea</p> <ul style="list-style-type: none"> Monotonie; punct de extrem (vârful parabolei), interpretare geometrică. Poziționarea parabolei față de axa Ox, semnul funcției, inecuații de forma $ax^2 + bx + c \leq 0$ ($\geq, <, >$), $a, b, c \in \mathbf{R}$, $a \neq 0$ interpretare geometrică. Poziția relativă a unei drepte față de o parabolă: rezolvarea sistemelor de forma $\begin{cases} mx + n = y \\ ax^2 + bx + c = y \end{cases}$, $a, b, c, m, n \in \mathbf{R}$, interpretare geometrică.

<p>1. Identificarea elementelor de geometrie vectorială în diferite contexte</p> <p>2.1. Aplicarea regulilor de calcul pentru determinarea caracteristicilor unor segmente orientate pe configurații date</p> <p>2.2. Utilizarea rețelelor de pătrate pentru determinarea caracteristicilor unor segmente orientate pe configurații date</p> <p>3.1. Utilizarea operațiilor cu vectori pentru a descrie configurații geometrice date</p> <p>3.2. Efectuarea de operații cu vectori pe configurații geometrice date</p> <p>4. Utilizarea limbajului calculului vectorial pentru a descrie anumite configurații geometrice</p> <p>5.1. Identificarea condițiilor necesare pentru ca o configurație geometrică să satisfacă cerințe date</p> <p>5.2. Identificarea condițiilor necesare pentru efectuare operațiilor cu vectori</p> <p>6.1. Aplicarea calculului vectorial în rezolvarea unor probleme din domenii conexe</p> <p>6.2. Aplicarea calculului vectorial în descrierea proprietăților unor funcții</p>	<p>Vectori în plan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Segment orientat, vectori, vectori coliniari. • 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.
<p>1. Descrierea sintetică sau vectorială a proprietăților unor configurații geometrice</p> <p>2. Reprezentarea prin intermediul vectorilor a unei configurații geometrice date</p> <p>3. Utilizarea calculului vectorial sau a metodelor sintetice în rezolvarea unor probleme de geometrie metrică</p> <p>4. Trecerea de la caracterizarea sintetică la cea vectorială (și invers) a unei configurații geometrice date</p> <p>5.1. Interpretarea coliniarității, concurenței sau paralelismului în relație cu proprietățile sintetice sau vectoriale ale unor configurații geometrice</p> <p>5.2. Determinarea condițiilor necesare pentru coliniaritate, concurență sau paralelism</p> <p>6. Analiza comparativă a rezolvărilor vectorială și sintetică ale aceleași probleme</p>	<p>Coliniaritate, concurență, paralelism - calcul vectorial în geometria plană</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vectorul de poziție al unui punct. • Vectorul de poziție al punctului care împarte un segment într-un raport dat, teorema lui Thales (condiții de paralelism). • Vectorul de poziție al centrului de greutate al unui triunghi (concurența medianelor unui triunghi).
<p>1. Identificarea elementelor necesare pentru calculul unor lungimi de segmente și măsuri de unghiuri</p> <p>2. Utilizarea unor tabele și formule pentru calcule în trigonometrie și în geometrie</p> <p>3.1. Determinarea măsurii unor unghiuri și a lungimii unor segmente utilizând relații metrice</p> <p>3.2. Aplicarea teoremelor și formulilor pentru determinarea unor măsuri (lungimi sau unghiuri)</p> <p>4. Transpunerea într-un limbaj specific trigonometriei și geometriei a unor probleme practice</p> <p>5. Utilizarea unor elemente de trigonometrie în rezolvarea triunghiului oarecare</p> <p>6. Analiza și interpretarea rezultatelor obținute prin rezolvarea unor probleme practice</p>	<p>Aplicații ale trigonometriei în geometrie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rezolvarea triunghiului dreptunghic. • Formulele $\sin(180^\circ - x) = \sin x$; $\cos(180^\circ - x) = -\cos x$ (fără demonstrație). • Modalități de calcul a lungimii unui segment și a măsurii unui unghi: teorema sinusurilor și teorema cosinusului.

TRUNCHI COMUN ȘI CURRICULUM DIFERENȚIAT – 4 ore

COMPETENȚE SPECIFICE ȘI CONȚINUTURI

Competențe specifice	Conținuturi
<ol style="list-style-type: none"> Identificarea în limbaj cotidian sau în probleme a unor noțiuni specifice logicii matematice și teoriei mulțimilor Utilizarea proprietăților algebrice ale numerelor, a estimărilor și aproximărilor în contexte variate, inclusiv folosind calculatorul Alegerea formei de reprezentare a unui număr real și utilizarea de algoritmi pentru optimizarea calcului cu numere reale Caracterizarea unor mulțimi de numere și a relațiilor dintre acestea utilizând limbajului logicii matematice și teoria mulțimilor Analiza unor contexte uzuale și matematice (de exemplu: redactarea soluției unei probleme) utilizând limbajului logicii matematice și teoria mulțimilor Transpunerea unei situații-problemă în limbaj matematic, rezolvarea problemei obținute și interpretarea rezultatului 	<p>Mulțimi și elemente de logică matematică</p> <ul style="list-style-type: none"> 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. Propoziție, predicat, cuantificatori. Operații logice elementare (negație, conjuncție, disjuncție, implicație, echivalență), corelate cu operațiile și relațiile cu mulțimi (complementară, intersecție, reuniune, incluziune, egalitate, regulile lui De Morgan). Tipuri de raționamente logice: inducția matematică. Probleme de numărare.
<ol style="list-style-type: none"> Recunoașterea unor corespondențe care sunt șiruri, progresii, funcții Utilizarea unor modalități variate de descriere a funcțiilor în scopul caracterizării acestora Descrierea unor șiruri/funcții utilizând reprezentarea geometrică a unor cazuri particulare și raționament inductiv Caracterizarea unor șiruri folosind reprezentarea grafică sau proprietăți algebrice Analiza unor valori particulare în vederea determinării formei analitice a unei funcții definite pe N prin raționament de tip inductiv Transpunerea unor situații-problemă în limbaj matematic utilizând funcții definite pe N 	<p align="center">FUNȚII</p> <p>Funcții definite pe mulțimea numerelor naturale N (șir)</p> <ul style="list-style-type: none"> Modalități de a defini un șir, șiruri mărginite, șiruri monotone; exemple simple Tipuri de șiruri: progresii aritmetice, progresii geometrice, formula termenului general în funcție de un termen dat și rație, suma primilor n termeni ai unei progresii Condiția ca n numere să fie în progresie aritmetică sau geometrică pentru $n \geq 3$.
<ol style="list-style-type: none"> Identificarea valorilor unei funcții folosind reprezentarea grafică Caracterizarea egalității a două funcții prin utilizarea unor modalități variate de descriere a funcțiilor Operarea cu funcții reprezentate în diferite moduri și caracterizarea calitativă a acestor reprezentări 	<p>Funcții; lecturi grafice</p> <ul style="list-style-type: none"> 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 $x=m$, sau $y=m$, $m \in R$.

<ol style="list-style-type: none"> 4. Caracterizarea unor funcții prin utilizarea graficului funcției și a ecuației asociate 5. Analiza unor situații practice și descrierea lor cu ajutorul funcțiilor 6. Deducerea unor proprietăți ale funcțiilor numerice prin lectură grafică 	<ul style="list-style-type: none"> • 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 mulțimi printr-o funcție, graficul unei funcții, restricții ale unei funcții. • Funcții numerice ($F = \{f : D \rightarrow R, D \subseteq R\}$), proprietăți ale funcțiilor numerice introduse prin lecturi grafice: reprezentarea geometrică a graficului, intersecția cu axele de coordonate, rezolvări grafice de ecuații și inecuații de forma $f(x)=g(x)$ ($\leq, <, >, \geq$) : mărginire, paritate, imparitate (simetria graficului față de axa Oy sau origine), simetria graficului față de drepte de forma $x = m, m \in R$ sau față de puncte oarecare din plan, periodicitate, monotonie. • Compunerea funcțiilor; exemple pe funcții numerice.
<ol style="list-style-type: none"> 1. Recunoașterea funcției de gradul I descrisă în moduri diferite 2. Utilizarea unor metode algebrice și grafice pentru rezolvarea ecuațiilor, inecuațiilor, sistemelor 3. Descrierea unor proprietăți desprinse din rezolvarea ecuațiilor, inecuațiilor, sistemelor și reprezentarea grafică a funcției de gradul I 4. Exprimarea legăturii între funcția de gradul I și reprezentarea ei geometrică 5. Interpretarea graficului funcției de gradul I utilizând proprietățile algebrice ale funcției 6. Modelarea unor situații concrete prin utilizarea ecuațiilor și inecuațiilor 	<p>Funcția de gradul I</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definiție, intersecția graficului cu axele de coordonate, ecuația $f(x)=0$, reprezentarea grafică a funcției $f : R \rightarrow R, f(x) = ax+b, a,b \in R$ • Interpretarea grafică a proprietăților algebrice ale funcției: monotonia și semnul funcției. Studiul monotoniei prin semnul diferenței $f(x_1) - f(x_2)$ (sau studierea raportului $\frac{f(x_1) - f(x_2)}{x_1 - x_2}, x_1, x_2 \in R, x_1 \neq x_2$) • Inecuații de forma $ax + b \leq 0$ ($\geq, <, >$) studiate pe R sau pe intervale de numere reale. • Poziția relativă a două drepte, sisteme de tipul $\begin{cases} ax + by = c \\ mx + ny = p \end{cases}, a, b, c, m, n, p$ numere reale • Sisteme de inecuații de gradul I
<ol style="list-style-type: none"> 1. Diferențierea variației liniare/pătratică prin exemple 2. Completarea unor tabele de valori necesare pentru trasarea graficului 3. Aplicarea unor algoritmi pentru trasarea graficului (trasarea prin puncte semnificative) 4. Exprimarea proprietăților unei funcții prin condiții algebrice sau geometrice 5. Utilizarea relațiilor lui Viete pentru caracterizarea soluțiilor și rezolvarea unor sisteme 6. Utilizarea funcțiilor în rezolvarea unor probleme și modelarea unor procese 	<p>Funcția de gradul al II-lea</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reprezentarea grafică a funcției • $f : R \rightarrow R, f(x) = ax^2+bx+c, a,b,c \in R, a \neq 0$, intersecția graficului cu axele de coordonate, ecuația $f(x)=0$, simetria față de drepte de forma $x = m, m \in R$. • Relațiile lui Viete, rezolvarea sistemelor de forma $\begin{cases} x + y = s \\ xy = p \end{cases}, s,p \in R.$

<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificarea unor moduri de variație a datelor 2. Determinarea unor funcții care satisfac anumite condiții precizate 3. Utilizarea unor algoritmi pentru rezolvarea ecuațiilor și inecuațiilor și pentru reprezentarea grafică a soluțiilor 4. Exprimarea prin reprezentări grafice a unor condiții algebrice; exprimarea prin condiții algebrice a unor reprezentări grafice 5. Utilizarea unor metode algebrice sau grafice pentru determinarea sau aproximarea soluțiilor ecuației asociate 6. Interpretarea informațiilor conținute în reprezentări grafice prin utilizarea de estimări, aproximări și strategii de optimizare 	<p>Interpretarea geometrică a proprietăților algebrice ale funcției de gradul al II-lea</p> <ul style="list-style-type: none"> • Monotonie. Studiul monotoniei prin semnul diferenței $f(x_1) - f(x_2)$, rata creșterii (descreșterii): $\frac{f(x_1) - f(x_2)}{x_1 - x_2}$, $x_1, x_2 \in \mathbb{R}, x_1 \neq x_2$, punct de extrem, (vârful parabolei). • Poziționarea parabolei față de axa Ox, semnul funcției, inecuații de forma $ax^2 + bx + c \leq 0$ ($\geq, <, >$) studiate pe \mathbb{R} sau pe intervale de numere reale, interpretare geometrică: imagini și preimagini ale unor intervale (proiecțiile unor porțiuni de parabolă pe axe). • Poziția relativă a unei drepte față de o parabolă: rezolvarea sistemelor de forma $\begin{cases} mx + n = y \\ ax^2 + bx + c = y \end{cases} \quad a, b, c, m, n \in \mathbb{R}$ • Rezolvarea sistemelor de forma $\begin{cases} a_1x^2 + b_1x + c_1 = y \\ a_2x^2 + b_2x + c_2 = y \end{cases}, \quad a_1, a_2, b_1, b_2, c_1, c_2 \in \mathbb{R},$ interpretare geometrică
<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificarea elementelor de geometrie vectorială în diferite contexte 1. Transpunerea unor operații cu vectori în contexte geometrice date 2. Utilizarea operațiilor cu vectori pentru a descrie o problemă practică 3. Utilizarea limbajului calculului vectorial pentru a descrie configurații geometrice 4. Identificarea condițiilor necesare pentru ca o configurație geometrică să satisfacă cerințe date 5. Aplicarea calculului vectorial în rezolvarea unor probleme de fizică 	<p>Vectori în plan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Segment orientat, relația de echipolență, vectori, vectori coliniari. • 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.
<ol style="list-style-type: none"> 1. Descrierea sintetică sau vectorială a proprietăților unor configurații geometrice 2. Caracterizarea sintetică sau/și vectorială a unei configurații geometrice date 3. Alegerea metodei adecvate de rezolvare a problemelor de coliniaritate, concurență sau paralelism 4. Trecerea de la caracterizarea sintetică la cea vectorială (și invers) a unei configurații geometrice date 5. Interpretarea coliniarității, concurenței sau paralelismului în relație cu proprietățile sintetice sau vectoriale ale unor configurații geometrice 6. Analiza comparativă a rezolvărilor vectorială și sintetică ale aceleiași probleme 	<p>Coliniaritate, concurență, paralelism - calcul vectorial în geometria plană</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vectorul de poziție al unui punct. • Vectorul de poziție al punctului care împarte un segment într-un raport dat, teorema lui Thales (condiții de paralelism). • Vectorul de poziție al centrului de greutate al unui triunghi (concurența medianelor unui triunghi). • Teorema bisectoarei, vectorul de poziție al centrului cercului înscris într-un triunghi; ortocentrul unui triunghi; relația lui Sylvester, concurența înălțimilor. • Teorema lui Menelau, teorema lui Ceva.

<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificarea legăturilor între coordonate unghiulare, coordonate metrice și coordonate carteziane pe cercul trigonometric 2. Calculul unor măsuri de unghiuri și arce utilizând relații trigonometrice, inclusiv folosind calculatorul 3. Determinarea măsurii unor unghiuri și a lungimii unor segmente utilizând relații metrice 4. Caracterizarea unor configurații geometrice plane utilizând calculul trigonometric 5. Determinarea unor proprietăți ale funcțiilor prin lecturi grafice 6. Optimizarea calculului trigonometric prin alegerea adecvată a formulelor 	<p>Elemente de trigonometrie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cercul trigonometric, definirea funcțiilor trigonometrice sin, cos: $[0; 2\pi] \rightarrow [-1, 1]$, tg: $[0; \pi] \setminus \{\pi/2\} \rightarrow \mathbb{R}$; • Definirea funcțiilor trigonometrice: sin: $\mathbb{R} \rightarrow [-1; 1]$, cos: $\mathbb{R} \rightarrow [-1; 1]$ tg: $\mathbb{R} \setminus D \rightarrow \mathbb{R}$, unde $D = \{ \pi/2 + k\pi; k \in \mathbb{Z} \}$ ctg: $\mathbb{R} \setminus D \rightarrow \mathbb{R}$ unde $D = \{ k\pi, k \in \mathbb{Z} \}$ • Formulele de reducere la primul cadran, formule trigonometrice: sin (a+b), sin (a-b), cos(a+b), cos (a-b), sin2a, cos2a, sina+sinb, sina-sinb, cosa+cosb, cosa-cosb (transformarea sumei în produs).
<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificarea unor metode posibile în rezolvarea problemelor 2. Aplicarea unor metode diverse pentru optimizarea calculelor de distanțe, unghiuri și arii 3. Prelucrarea informațiilor oferite de o configurație geometrică pentru deducerea unor proprietăți ale acesteia. 4. Analiza unor configurații geometrice pentru optimizarea algoritmilor de rezolvare 5. Aplicarea unor metode variate pentru optimizarea calculelor de distanțe, unghiuri și arii 6. Modelarea unor configurații geometrice utilizând metode vectoriale sau sintetice 	<p>Aplicații ale trigonometriei și ale produsului scalar a doi vectori în geometria plană</p> <ul style="list-style-type: none"> • Produsul scalar a doi vectori: definiție, proprietăți. Aplicații: teorema cosinusului, condiții de perpendicularitate, rezolvarea triunghiului dreptunghic. • Aplicații vectoriale și trigonometrice în geometrie: teorema sinusurilor, rezolvarea triunghiurilor oarecare • Calculul razei cercului înscris și a cercului circumscris în triunghi, calculul lungimilor unor segmente importante din triunghi, calcul de arii.

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 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 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.

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 contraexemple;
- 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.