



# **PROGRAMA DE EXAMEN**

**PENTRU DISCIPLINA  
MATEMATICĂ**

**BACALAUREAT 2013**

## PROGRAMA DE EXAMEN PENTRU DISCIPLINA MATEMATICĂ

### STATUTUL DISCIPLINEI

În cadrul examenului de Bacalaureat 2013 Matematica are statut de disciplină obligatorie. Programele de examen se diferențiază, în funcție de filiera, profilul și specializarea absolvite, în:

- programa *M\_mate-info* pentru filiera teoretică, profilul real, specializarea matematică-informatică și pentru filiera vocațională, profilul militar, specializarea matematică-informatică;
- programa *M\_șt-nat* pentru filiera teoretică, profilul real, specializarea științe ale naturii;
- programa *M\_tehnologic* pentru filiera tehnologică: profilul servicii, toate calificările profesionale; profilul resurse naturale și protecția mediului, toate calificările profesionale; profilul tehnic, toate calificările profesionale;
- programa *M\_pedagogic* pentru filiera vocațională, profilul pedagogic, specializarea învățător-educatoare.

## PROGRAMA *M\_mate-info*

### COMPETENȚE DE EVALUAT ȘI CONȚINUTURI

**Filiera teoretică, profilul real, specializarea matematică-informatică**

**Filiera vocațională, profilul militar, specializarea matematică-informatică**

**Notă.** Subiectele pentru examenul de bacalaureat 2013 se elaborează în baza prevederilor prezentei programe.

#### CLASA a IX-a - 4 ore/săpt. (TC+CD)

Competențe specifice	Conținuturi
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Identificarea</b>, în limbaj cotidian sau în probleme de matematică, a unor noțiuni specifice logicii matematice și teoriei mulțimilor</li> <li>2. <b>Utilizarea</b> proprietăților operațiilor algebrice ale numerelor, a estimărilor și aproximărilor în contexte variate</li> <li>3. <b>Alegerea</b> formei de reprezentare a unui număr real și utilizarea unor algoritmi pentru optimizarea calculelor cu numere reale</li> <li>4. <b>Deducerea</b> unor rezultate și verificarea acestora utilizând inducția matematică sau alte raționamente logice</li> <li>5. <b>Redactarea</b> rezolvării unei probleme, corelând limbajul uzual cu cel al logicii matematice și al teoriei mulțimilor</li> <li>6. <b>Transpunerea</b> unei situații-problemă în limbaj matematic, rezolvarea problemei obținute și interpretarea rezultatului</li> </ol>	<p><b>Mulțimi și elemente de logică matematică</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mulțimea numerelor reale: operații algebrice cu numere reale, ordonarea numerelor reale, modulul unui număr real, aproximări prin lipsă sau prin adaos, partea întreagă, partea fracționară a unui număr real; operații cu intervale de numere reale</li> <li>• Propoziție, predicat, cuantificatori</li> <li>• Operații logice elementare (negație, conjuncție, disjuncție, implicație, echivalență), corelate cu operațiile și cu relațiile dintre mulțimi (complementară, intersecție, reuniune, incluziune, egalitate); raționament prin reducere la absurd</li> <li>• Inducția matematică</li> </ul>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Recunoașterea</b> unor corespondențe care sunt funcții, șiruri, progresii</li> <li>2. <b>Utilizarea</b> unor modalități variate de descriere a funcțiilor în scopul caracterizării acestora</li> <li>3. <b>Descrierea</b> unor șiruri/funcții utilizând reprezentarea geometrică a unor cazuri particulare și raționamentul inductiv</li> <li>4. <b>Caracterizarea</b> unor șiruri folosind diverse reprezentări (formule, grafice) sau proprietăți algebrice ale acestora</li> <li>5. <b>Analizarea</b> unor valori particulare în vederea determinării formei analitice a unei funcții definite pe <math>\mathbb{N}</math> prin raționament de tip inductiv</li> <li>6. <b>Transpunerea</b> unor situații-problemă în limbaj matematic utilizând funcții definite</li> </ol>	<p><b>Funcții</b></p> <p><b>Șiruri</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modalități de a defini un șir</li> <li>• Șiruri particulare: progresii aritmetice, progresii geometrice, formula termenului general în funcție de un termen dat și rație, suma primilor <math>n</math> termeni ai unei progresii</li> <li>• Condiția ca <math>n</math> numere să fie în progresie aritmetică sau geometrică pentru <math>n \geq 3</math></li> </ul>

<p>pe <math>\mathbb{N}</math></p>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Identificarea</b> valorilor unei funcții folosind reprezentarea grafică a acesteia</li> <li>2. <b>Caracterizarea</b> egalității a două funcții prin utilizarea unor modalități variate de descriere a funcțiilor</li> <li>3. <b>Operarea</b> cu funcții reprezentate în diferite moduri și caracterizarea calitativă a acestor reprezentări</li> <li>4. <b>Caracterizarea</b> unor proprietăți ale funcțiilor numerice prin utilizarea graficelor acestora și a ecuațiilor asociate</li> <li>5. <b>Deducerea</b> unor proprietăți ale funcțiilor numerice prin lectură grafică</li> <li>6. <b>Analizarea</b> unor situații practice și descrierea lor cu ajutorul funcțiilor</li> </ol>	<p><b>Funcții; lecturi grafice</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reper cartezian, produs cartezian; reprezentarea prin puncte a unui produs cartezian de mulțimi numerice; condiții algebrice pentru puncte aflate în cadrane; drepte în plan de forma <math>x = m</math> sau <math>y = m</math>, cu <math>m \in \mathbb{R}</math></li> <li>• Funcția: definiție, exemple, exemple de corespondențe care nu sunt funcții, modalități de a descrie o funcție, lecturi grafice. Egalitatea a două funcții, imaginea unei mulțimi printr-o funcție, graficul unei funcții, restricții ale unei funcții</li> <li>• Funcții numerice (<math>F = \{f : D \rightarrow \mathbb{R}, D \subseteq \mathbb{R}\}</math>); reprezentarea geometrică a graficului: intersecția cu axele de coordonate, rezolvări grafice ale unor ecuații și inecuații de forma <math>f(x) = g(x)</math> (<math>\leq, &lt;, &gt;, \geq</math>); proprietăți ale funcțiilor numerice introduse prin lectură grafică: mărginire, monotonie; alte proprietăți: paritate, imparitate, simetria graficului față de drepte de forma <math>x = m</math>, <math>m \in \mathbb{R}</math>, periodicitate</li> <li>• Compunerea funcțiilor; exemple pe funcții numerice</li> </ul>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Recunoașterea</b> funcției de gradul I descrisă în moduri diferite</li> <li>2. <b>Utilizarea</b> unor metode algebrice și grafice pentru rezolvarea ecuațiilor, inecuațiilor și sistemelor</li> <li>3. <b>Descrierea</b> unor proprietăți desprinse din reprezentarea grafică a funcției de gradul I sau din rezolvarea ecuațiilor, inecuațiilor și sistemelor</li> <li>4. <b>Exprimarea</b> legăturii între funcția de gradul I și reprezentarea ei geometrică</li> <li>5. <b>Interpretarea</b> graficului funcției de gradul I utilizând proprietățile algebrice ale funcției</li> <li>6. <b>Modelarea</b> unor situații concrete prin utilizarea ecuațiilor și/sau a inecuațiilor, rezolvarea problemei obținute și interpretarea rezultatului</li> </ol>	<p><b>Funcția de gradul I</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definiție; reprezentarea grafică a funcției <math>f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}</math>, <math>f(x) = ax + b</math>, unde <math>a, b \in \mathbb{R}</math>, intersecția graficului cu axele de coordonate, ecuația <math>f(x) = 0</math></li> <li>• Interpretarea grafică a proprietăților algebrice ale funcției: monotonia și semnul funcției; studiul monotoniei prin semnul diferenței <math>f(x_1) - f(x_2)</math> (sau prin studierea semnului raportului <math>\frac{f(x_1) - f(x_2)}{x_1 - x_2}</math>, <math>x_1, x_2 \in \mathbb{R}</math>, <math>x_1 \neq x_2</math>)</li> <li>• Inecuații de forma <math>ax + b \leq 0</math> (<math>&lt;, &gt;, \geq</math>) studiate pe <math>\mathbb{R}</math> sau pe intervale de numere reale</li> <li>• Poziția relativă a două drepte, sisteme de ecuații de tipul <math>\begin{cases} ax + by = c \\ mx + ny = p \end{cases}</math>, <math>a, b, c, m, n, p \in \mathbb{R}</math></li> </ul>

<ol style="list-style-type: none"> <li><b>Diferențierea</b>, prin exemple, a variației liniare de cea pătratică</li> <li><b>Completarea</b> unor tabele de valori pentru trasarea graficului funcției de gradul al II-lea</li> <li><b>Aplicarea</b> unor algoritmi pentru trasarea graficului funcției de gradul al II-lea (prin puncte semnificative)</li> <li><b>Exprimarea</b> proprietăților unei funcții prin condiții algebrice sau geometrice</li> <li><b>Utilizarea</b> relațiilor lui Viète pentru caracterizarea soluțiilor ecuației de gradul al II-lea și pentru rezolvarea unor sisteme de ecuații</li> <li><b>Utilizarea</b> funcțiilor în rezolvarea unor probleme și în modelarea unor procese</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sisteme de inecuații de gradul I</li> </ul> <p><b>Funcția de gradul al II-lea</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Reprezentarea grafică a funcției <math>f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}</math>, <math>f(x) = ax^2 + bx + c</math>, <math>a \neq 0</math>, <math>a, b, c \in \mathbb{R}</math>, intersecția graficului cu axele de coordonate, ecuația <math>f(x) = 0</math>, simetria față de drepte de forma <math>x = m</math>, cu <math>m \in \mathbb{R}</math></li> <li>Relațiile lui Viète, rezolvarea sistemelor de forma <math>\begin{cases} x + y = s \\ xy = p \end{cases}</math>, cu <math>s, p \in \mathbb{R}</math></li> </ul>
<ol style="list-style-type: none"> <li><b>Recunoașterea</b> corespondenței dintre seturi de date și reprezentări grafice</li> <li><b>Determinarea</b> unor funcții care verifică anumite condiții precizate</li> <li><b>Utilizarea</b> unor algoritmi pentru rezolvarea ecuațiilor, inecuațiilor și a sistemelor de ecuații și pentru reprezentarea grafică a soluțiilor acestora</li> <li><b>Exprimarea</b> prin reprezentări grafice a unor condiții algebrice; exprimarea prin condiții algebrice a unor reprezentări grafice</li> <li><b>Utilizarea</b> unor metode algebrice sau grafice pentru determinarea sau aproximarea soluțiilor ecuației asociate funcției de gradul al II-lea</li> <li><b>Interpretarea</b> informațiilor conținute în reprezentări grafice prin utilizarea de estimări, aproximări și strategii de optimizare</li> </ol>	<p><b>Interpretarea geometrică a proprietăților algebrice ale funcției de gradul al II-lea</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Monotonie; studiul monotoniei prin semnul diferenței <math>f(x_1) - f(x_2)</math> sau prin rata creșterii/descreșterii: <math>\frac{f(x_1) - f(x_2)}{x_1 - x_2}</math>, <math>x_1, x_2 \in \mathbb{R}</math>, <math>x_1 \neq x_2</math>, punct de extrem (vârful parabolei)</li> <li>Poziționarea parabolei față de axa <math>Ox</math>, semnul funcției, inecuații de forma <math>ax^2 + bx + c \leq 0</math> (<math>\geq, &lt;, &gt;</math>), <math>a, b, c \in \mathbb{R}</math>, <math>a \neq 0</math>, studiate pe <math>\mathbb{R}</math> sau pe intervale de numere reale, interpretare geometrică: imagini ale unor intervale (proiecțiile unor porțiuni de parabolă pe axe)</li> <li>Poziția relativă a unei drepte față de o parabolă: rezolvarea sistemelor de forma <math>\begin{cases} mx + n = y \\ ax^2 + bx + c = y \end{cases}</math>, <math>a, b, c, m, n \in \mathbb{R}</math></li> </ul>
<ol style="list-style-type: none"> <li><b>Identificarea</b> unor elemente de geometrie vectorială în diferite contexte</li> <li><b>Transpunerea</b> unor operații cu vectori în contexte geometrice date</li> <li><b>Utilizarea</b> operațiilor cu vectori pentru a descrie o problemă practică</li> <li><b>Utilizarea</b> limbajului calculului vectorial pentru a descrie configurații geometrice</li> <li><b>Identificarea</b> condițiilor necesare pentru ca o configurație geometrică să verifice cerințe date</li> <li><b>Aplicarea</b> calculului vectorial în rezolvarea unor probleme de fizică</li> </ol>	<p><b>Vectori în plan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Segment orientat, vectori, vectori coliniari</li> <li>Operații cu vectori: adunarea (regula triunghiului, regula paralelogramului), proprietăți ale operației de adunare; înmulțirea cu scalari, proprietăți ale înmulțirii cu scalari; condiția de coliniaritate, descompunerea după doi vectori dați, necoliniari și nenuli</li> </ul>
<ol style="list-style-type: none"> <li><b>Descrierea</b> sintetică sau vectorială a</li> </ol>	<p><b>Coliniaritate, concurență, paralelism - calcul</b></p>

<p>proprietăților unor configurații geometrice în plan</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>2. Caracterizarea</b> sintetică sau/și vectorială a unei configurații geometrice date</li> <li><b>3. Alegerea</b> metodei adecvate de rezolvare a problemelor de coliniaritate, concurență sau paralelism</li> <li><b>4. Trecerea</b> de la caracterizarea sintetică la cea vectorială (și invers) într-o configurație geometrică dată</li> <li><b>5. Interpretarea</b> coliniarității, concurenței sau paralelismului în relație cu proprietățile sintetice sau vectoriale ale unor configurații geometrice</li> <li><b>6. Analizarea</b> comparativă a rezolvărilor vectorială și sintetică ale aceleiași probleme</li> </ol>	<p><b>vectorial în geometria plană</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vectorul de poziție al unui punct</li> <li>• Vectorul de poziție al punctului care împarte un segment într-un raport dat, teorema lui Thales (condiții de paralelism)</li> <li>• Vectorul de poziție al centrului de greutate al unui triunghi (concurența medianelor unui triunghi)</li> <li>• Teorema lui Menelau, teorema lui Ceva</li> </ul>
<ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Identificarea</b> legăturilor între coordonate unghiulare, coordonate metrice și coordonate carteziane pe cercul trigonometric</li> <li><b>2. Calcularea</b> unor măsuri de unghiuri și arce utilizând relații trigonometrice</li> <li><b>3. Determinarea</b> măsurii unor unghiuri și a lungimii unor segmente utilizând relații metrice</li> <li><b>4. Caracterizarea</b> unor configurații geometrice plane utilizând calculul trigonometric</li> <li><b>5. Determinarea</b> unor proprietăți ale funcțiilor trigonometrice prin lecturi grafice</li> <li><b>6. Optimizarea</b> calculului trigonometric prin alegerea adecvată a formulelor</li> </ol>	<p><b>Elemente de trigonometrie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cercul trigonometric, definirea funcțiilor trigonometrice: <math>\sin, \cos : [0, 2\pi] \rightarrow [-1, 1]</math>,  <math>\operatorname{tg} : [0, \pi] \setminus \left\{ \frac{\pi}{2} \right\} \rightarrow \mathbb{R}</math>, <math>\operatorname{ctg} : (0, \pi) \rightarrow \mathbb{R}</math></li> <li>• Definirea funcțiilor trigonometrice:  <math>\sin : \mathbb{R} \rightarrow [-1, 1]</math>, <math>\cos : \mathbb{R} \rightarrow [-1, 1]</math>, <math>\operatorname{tg} : \mathbb{R} \setminus D \rightarrow \mathbb{R}</math>,                      cu <math>D = \left\{ \frac{\pi}{2} + k\pi \mid k \in \mathbb{Z} \right\}</math>, <math>\operatorname{ctg} : \mathbb{R} \setminus D \rightarrow \mathbb{R}</math>, cu  <math>D = \{k\pi \mid k \in \mathbb{Z}\}</math></li> <li>• Reducerea la primul cadran; formule trigonometrice: <math>\sin(a+b)</math>, <math>\sin(a-b)</math>,  <math>\cos(a+b)</math>, <math>\cos(a-b)</math>, <math>\sin 2a</math>, <math>\cos 2a</math>,  <math>\sin a + \sin b</math>, <math>\sin a - \sin b</math>, <math>\cos a + \cos b</math>,  <math>\cos a - \cos b</math> (transformarea sumei în produs)</li> </ul>
<ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Identificarea</b> unor metode posibile în rezolvarea problemelor de geometrie</li> <li><b>2. Aplicarea</b> unor metode diverse pentru determinarea unor distanțe, a unor măsuri de unghiuri și a unor arii</li> <li><b>3. Prelucrarea</b> informațiilor oferite de o configurație geometrică pentru deducerea unor proprietăți ale acesteia</li> <li><b>4. Analizarea</b> unor configurații geometrice pentru alegerea algoritmilor de rezolvare</li> <li><b>5. Aplicarea</b> unor metode variate pentru optimizarea calculelor de distanțe, de măsuri de unghiuri și de arii</li> <li><b>6. Modelarea</b> unor configurații geometrice utilizând metode vectoriale sau sintetice</li> </ol>	<p><b>Aplicații ale trigonometriei și ale produsului scalar a doi vectori în geometria plană</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Produsul scalar a doi vectori: definiție, proprietăți. Aplicații: teorema cosinusului, condiții de perpendicularitate, rezolvarea triunghiului dreptunghic</li> <li>• Aplicații vectoriale și trigonometrice în geometrie: teorema sinusurilor, rezolvarea triunghiurilor oarecare</li> <li>• Calcularea razei cercului înscris și a razei cercului circumscris în triunghi, calcularea lungimilor unor segmente importante din triunghi, calcularea unor arii</li> </ul>

**CLASA a X-a - 4 ore/săpt. (TC+CD)**

Competențe specifice	Conținuturi
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Identificarea</b> caracteristicilor tipurilor de numere utilizate în algebră și a formei de scriere a unui număr real în contexte specifice</li> <li>2. <b>Determinarea</b> echivalenței între forme diferite de scriere a unui număr, compararea și ordonarea numerelor reale</li> <li>3. <b>Aplicarea</b> unor algoritmi specifici calculului cu numere reale sau complexe pentru optimizarea unor calcule și rezolvarea de ecuații</li> <li>4. <b>Alegerea</b> formei de reprezentare a unui număr real sau complex în funcție de contexte în vederea optimizării calculelor</li> <li>5. <b>Alegerea</b> strategiilor de rezolvare în vederea optimizării calculelor</li> <li>6. <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 <math>\mathbb{C}</math>.</b> Numere complexe sub formă algebrică, conjugatul unui număr complex, operații cu numere complexe. Interpretarea geometrică a operațiilor de adunare și de scădere a numerelor complexe și a înmulțirii acestora cu un număr real</li> <li>• Rezolvarea în <math>\mathbb{C}</math> a ecuației de gradul al doilea având coeficienți reali. Ecuații bipătrate</li> </ul>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Trasarea</b> prin puncte a graficelor unor funcții</li> <li>2. <b>Prelucrarea</b> informațiilor ilustrate prin graficul unei funcții în scopul deducerii unor proprietăți algebrice ale acesteia (monotonie, semn, bijectivitate, inversabilitate, continuitate, convexitate)</li> <li>3. <b>Utilizarea</b> de proprietăți ale funcțiilor în trasarea graficelor și rezolvarea de ecuații</li> <li>4. <b>Exprimarea</b> în limbaj matematic a unor situații concrete și reprezentarea prin grafice a unor funcții care descriu situații practice</li> <li>5. <b>Interpretarea</b>, pe baza lecturii grafice, a proprietăților algebrice ale funcțiilor</li> <li>6. <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: \mathbb{R} \rightarrow D, f(x) = x^n, n \in \mathbb{N}</math> și <math>n \geq 2</math></li> <li>• Funcția radical: <math>f: D \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = \sqrt[n]{x}, n \in \mathbb{N}</math> și <math>n \geq 2</math>, unde <math>D = [0, +\infty)</math> pentru <math>n</math> par și <math>D = \mathbb{R}</math> pentru <math>n</math> impar</li> <li>• Funcția exponențială: <math>f: \mathbb{R} \rightarrow (0, +\infty), f(x) = a^x, a \in (0, +\infty), a \neq 1</math> și funcția logaritmică: <math>f: (0, +\infty) \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = \log_a x, a \in (0, +\infty), 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>1. Ecuații iraționale care conțin radicali de ordinul 2 sau 3</li> <li>2. Ecuații exponențiale, ecuații logaritmice</li> <li>3. Ecuații trigonometrice: <math>\sin x = a, \cos x = a, a \in [-1, 1], \operatorname{tg} x = a, \operatorname{ctg} x = a, a \in \mathbb{R},</math>  <math>\sin f(x) = \sin g(x), \cos f(x) = \cos g(x), \operatorname{tg} f(x) = \operatorname{tg} g(x), \operatorname{ctg} f(x) = \operatorname{ctg} g(x)</math></li> </ol> </li> </ul> <p><i>Notă: Pentru toate tipurile de funcții se vor studia:</i></p>

	<p>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.</p>
<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> caracteristicilor unor probleme în scopul simplificării modului de numărare</li> <li>5. <b>Interpretarea</b> unor situații-problemă având 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</b> primară a datelor statistice sau probabilistice cu ajutorul calculului financiar, al graficelor și al 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>Analizarea</b> și <b>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> </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>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 de perpendicularitate</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,</li> </ul>



<p>3. <b>Utilizarea</b> informațiilor oferite de o configurație geometrică pentru deducerea unor proprietăți ale acesteia și calcularea unor distanțe și a unor arii</p> <p>4. <b>Exprimarea</b> analitică, sintetică sau vectorială a caracteristicilor matematice ale unei configurații geometrice</p> <p>5. <b>Interpretarea</b> perpendicularității în relație cu paralelismul și minimul distanței</p> <p>6. <b>Modelarea</b> unor configurații geometrice analitic, sintetic sau vectorial</p>	<p>coordonatele sumei vectoriale, coordonatele produsului dintre un vector și un număr real</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ecuatii ale dreptei în plan determinate de un punct și de o direcție dată și ale dreptei determinate de două puncte distincte</li> <li>• Condiții de paralelism, condiții de perpendicularitate a două drepte din plan; calcularea unor distanțe și a unor arii</li> </ul>
--	---

**CLASA a XI-a - 4 ore/săpt.**

Competențe specifice	Conținuturi
<p>1. <b>Identificarea</b> unor situații practice concrete, care necesită asocierea unui tabel de date cu reprezentarea matriceală a unui proces specific domeniului economic sau tehnic</p> <p>2. <b>Asocierea</b> unui tabel de date cu reprezentarea matriceală a unui proces</p> <p>3. <b>Aplicarea</b> algoritmilor de calcul în situații practice</p> <p>4. <b>Rezolvarea</b> unor ecuații și sisteme utilizând algoritmi specifici</p> <p>5. <b>Stabilirea</b> unor condiții de existență și/sau compatibilitate a unor sisteme și identificarea unor metode adecvate de rezolvare a acestora</p> <p>6. <b>Optimizarea</b> rezolvării unor probleme sau situații-problemă prin alegerea unor strategii și metode adecvate (de tip algebric, vectorial, analitic, sintetic)</p>	<p><b>Elemente de calcul matriceal și sisteme de ecuații liniare</b></p> <p><b>Permutări</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Noțiunea de permutare, operații, proprietăți</li> <li>• Inversiuni, semnul unei permutări</li> </ul> <p><b>Matrice</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tabel de tip matriceal. Matrice, mulțimi de matrice</li> <li>• Operații cu matrice: adunarea, înmulțirea, înmulțirea unei matrice cu scalar, proprietăți</li> </ul> <p><b>Determinanți</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinant de ordin <math>n</math>, proprietăți</li> <li>• Aplicații: ecuația unei drepte determinate de două puncte distincte, aria unui triunghi și coliniaritatea a trei puncte în plan</li> </ul> <p><b>Sisteme de ecuații liniare</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Matrice inversabile din <math>\mathcal{M}_n(\mathbb{C})</math>, <math>n \leq 4</math></li> <li>• Ecuatii matriceale</li> <li>• Sisteme liniare cu cel mult 4 necunoscute, sisteme de tip Cramer, rangul unei matrice</li> <li>• Studiul compatibilității și rezolvarea sistemelor: proprietatea Kroneker-Capelli, proprietatea Rouchè, metoda Gauss</li> </ul>
<p>1. <b>Caracterizarea</b> unor șiruri și a unor funcții utilizând reprezentarea geometrică a unor cazuri particulare</p> <p>2. <b>Interpretarea</b> unor proprietăți ale șirurilor și ale altor funcții cu ajutorul reprezentărilor grafice</p> <p>3. <b>Aplicarea</b> unor algoritmi specifici calculului diferențial în rezolvarea unor probleme și modelarea unor procese</p> <p>4. <b>Exprimarea</b> cu ajutorul noțiunilor de limită, continuitate, derivabilitate, monotonie, a unor proprietăți cantitative și/sau calitative ale unei funcții</p> <p>5. <b>Studiarea</b> unor funcții din punct de vedere</p>	<p><b>Elemente de analiză matematică</b></p> <p><b>Limite de funcții</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Noțiuni elementare despre mulțimi de puncte pe dreapta reală: intervale, mărginire, vecinătăți, dreapta încheiată, simbolurile <math>+\infty</math> și <math>-\infty</math></li> <li>• Funcții reale de variabilă reală: funcția polinomială, funcția rațională, funcția putere, funcția radical, funcția logaritm, funcția exponențială, funcții trigonometrice directe și inverse</li> <li>• Limita unui șir utilizând vecinătăți, proprietăți</li> </ul>

<p>cantitativ și/sau calitativ utilizând diverse procedee: majorări sau minorări pe un interval dat, proprietăți algebrice și de ordine ale mulțimii numerelor reale în studiul calitativ local, utilizare a reprezentării grafice a unei funcții pentru verificarea unor rezultate și/sau pentru identificarea unor proprietăți</p> <p><b>6. Explorarea</b> unor proprietăți cu caracter local și/sau global ale unor funcții utilizând continuitatea, derivabilitatea sau reprezentarea grafică</p> <p><b>Note:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• În introducerea noțiunilor de limită a unui șir într-un punct și de șir convergent nu se vor introduce definițiile cu <math>\varepsilon</math> și nici teorema de convergență cu <math>\varepsilon</math>.</li> <li>• Se utilizează exprimarea „proprietatea lui ...”, „regula lui ...”, pentru a sublinia faptul că se face referire la un rezultat matematic utilizat în aplicații, dar a cărui demonstrație este în afara programei.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Șiruri convergente: intuitiv, comportarea valorilor unei funcții cu grafic continuu când argumentul se apropie de o valoare dată, șiruri convergente: exemple semnificative:             <math display="block">\left(a^n\right)_n, \quad \left(n^a\right)_n, \quad \left(\left(1+\frac{1}{n}\right)^n\right)_n \quad (\text{fără demonstrație}),</math>             operații cu șiruri convergente, convergența șirurilor utilizând proprietatea Weierstrass. Numărul <math>e</math>; limita șirului             <math display="block">\left(\left(1+u_n\right)^{\frac{1}{u_n}}\right)_n, \quad u_n \rightarrow 0</math> </li> <li>• Limite de funcții: interpretarea grafică a limitei unei funcții într-un punct utilizând vecinătăți, calculul limitelor laterale</li> <li>• Calculul limitelor pentru funcțiile studiate; cazuri exceptate la calculul limitelor de funcții: <math>\frac{0}{0}, \frac{\infty}{\infty}, \infty - \infty, 0 \cdot \infty, 1^\infty, \infty^0, 0^0</math></li> <li>• Asimptotele graficului funcțiilor studiate: asimptote verticale, oblice</li> </ul> <p><b>Continuitate</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretarea grafică a continuității unei funcții, studiul continuității în puncte de pe dreapta reală pentru funcțiile studiate, operații cu funcții continue</li> <li>• Semnul unei funcții continue pe un interval de numere reale</li> <li>• Proprietatea lui Darboux, studiul existenței soluțiilor unor ecuații în <math>\mathbb{R}</math></li> </ul> <p><b>Derivabilitate</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tangenta la o curbă, derivata unei funcții într-un punct, funcții derivabile, operații cu funcții care admit derivată, calculul derivatelor de ordin I și al II-lea pentru funcțiile studiate</li> <li>• Funcții derivabile pe un interval: puncte de extrem ale unei funcții, teorema lui Fermat, teorema lui Rolle, teorema lui Lagrange și interpretarea lor geometrică, consecințe ale teoremei lui Lagrange: derivata unei funcții într-un punct</li> <li>• Regulile lui l'Hospital</li> <li>• Rolul derivatei I în studiul funcțiilor: puncte de extrem, monotonia funcțiilor</li> <li>• Rolul derivatei a II-a în studiul funcțiilor: concavitate, convexitate, puncte de inflexiune</li> </ul> <p><b>Reprezentarea grafică a funcțiilor</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rezolvarea grafică a ecuațiilor, utilizarea</li> </ul>
---	--

	reprezentării grafice a funcțiilor în determinarea numărului de soluții ale unei ecuații <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reprezentarea grafică a funcțiilor</li> <li>• Reprezentarea grafică a conicelor (cerc, elipsă, hiperbolă, parabolă)</li> </ul>
--	--

## CLASA a XII-a - 4 ore/săpt.

Competențe specifice	Conținuturi
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Identificarea</b> proprietăților operațiilor cu care este înzestrată o mulțime</li> <li>2. <b>Evidențierea</b> asemănarilor și a deosebirilor dintre proprietățile unor operații definite pe mulțimi diferite și dintre calculul polinomial și cel cu numere</li> <li>3.1. <b>Determinarea</b> și verificarea proprietăților structurilor algebrice, inclusiv verificarea faptului că o funcție dată este morfism sau izomorfism</li> <li>3.2. <b>Folosirea</b> descompunerii în factori a polinomialor, în probleme de divizibilitate și în rezolvări de ecuații</li> <li>4. <b>Utilizarea</b> unor proprietăți ale operațiilor în calcule specifice unei structuri algebrice</li> <li>5.1. <b>Utilizarea</b> unor proprietăți ale structurilor algebrice în rezolvarea unor probleme de aritmetică</li> <li>5.2. <b>Determinarea</b> unor polinoame, funcții polinomiale sau ecuații algebrice care verifică condiții date</li> <li>6.1. <b>Transferarea</b>, între structuri izomorfe, a datelor inițiale și a rezultatelor, pe baza proprietăților operațiilor</li> <li>6.2. <b>Modelarea</b> unor situații practice, utilizând noțiunea de polinom sau de ecuație algebrică</li> </ol>	<p><b>Elemente de algebră</b></p> <p><b>Grupuri</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lege de compoziție internă (operație algebrică), tabla operației, parte stabilă</li> <li>• Grup, exemple: grupuri numerice, grupuri de matrice, grupuri de permutări, <math>\mathbb{Z}_n</math></li> <li>• Morfism, izomorfism de grupuri</li> <li>• Subgrup</li> <li>• Grup finit, tabla operației, ordinul unui element</li> </ul> <p><b>Inele și corpuri</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inel, exemple: inele numerice (<math>\mathbb{Z}, \mathbb{Q}, \mathbb{R}, \mathbb{C}</math>), <math>\mathbb{Z}_n</math>, inele de matrice, inele de funcții reale</li> <li>• Corp, exemple: corpuri numerice (<math>\mathbb{Q}, \mathbb{R}, \mathbb{C}</math>), <math>\mathbb{Z}_p</math>, <math>p</math> prim, corpuri de matrice</li> <li>• Morfisme de inele și de corpuri</li> </ul> <p><b>Inele de polinoame cu coeficienți într-un corp comutativ</b> (<math>\mathbb{Q}, \mathbb{R}, \mathbb{C}, \mathbb{Z}_p</math>, <math>p</math> prim)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Forma algebrică a unui polinom, funcția polinomială, operații (adunarea, înmulțirea, înmulțirea cu un scalar)</li> <li>• Teorema împărțirii cu rest; împărțirea polinoamelor, împărțirea cu <math>X - a</math>, schema lui Horner</li> <li>• Divizibilitatea polinoamelor, teorema lui Bézout; c.m.m.d.c. și c.m.m.m.c. al unor polinoame, descompunerea unor polinoame în factori ireductibili</li> <li>• Rădăcini ale polinoamelor, relațiile lui Viète</li> <li>• Rezolvarea ecuațiilor algebrice având coeficienți în <math>\mathbb{Z}, \mathbb{Q}, \mathbb{R}, \mathbb{C}</math>, ecuații binome, ecuații reciproce, ecuații bipătrate</li> </ul>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Identificarea</b> legăturilor dintre o funcție continuă și derivata sau primitiva acesteia</li> <li>2. <b>Identificarea</b> unor metode de calcul ale integralelor, prin realizarea de legături cu reguli de derivare</li> <li>3. <b>Utilizarea</b> algoritmilor pentru calcularea unor integrale definite</li> <li>4. <b>Explicarea</b> opțiunilor de calcul al</li> </ol>	<p><b>Elemente de analiză matematică</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Probleme care conduc la noțiunea de integrală</li> </ul> <p><b>Primitive</b> (antiderivate)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Primitivele unei funcții. Integrala nedefinită a unei funcții, proprietăți ale integralei nedefinite, liniaritate. Primitive uzuale</li> </ul> <p><b>Integrala definită</b></p>

<p>integralelor definite, în scopul optimizării soluțiilor</p> <p><b>5. Folosirea</b> proprietăților unei funcții continue, pentru calcularea integralei acesteia pe un interval</p> <p><b>6.1.Utilizarea</b> proprietăților de monotonie a integralei în estimarea valorii unei integrale definite și în probleme cu conținut practic</p> <p><b>6.2. Modelarea</b> comportării unei funcții prin utilizarea primitivelor sale</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diviziuni ale unui interval <math>[a,b]</math>, norma unei diviziuni, sistem de puncte intermediare. Sume Riemann, interpretare geometrică. Definiția integrabilității unei funcții pe un interval <math>[a,b]</math></li> <li>• Proprietăți ale integralei definite: liniaritate, monotonie, aditivitate în raport cu intervalul de integrare. Integrabilitatea funcțiilor continue</li> <li>• Teorema de medie, interpretare geometrică, teorema de existență a primitivelor unei funcții continue</li> <li>• Formula Leibniz - Newton</li> <li>• Metode de calcul al integralelor definite: integrarea prin părți, integrarea prin schimbare de variabilă. Calculul integralelor de forma <math>\int_a^b \frac{P(x)}{Q(x)} dx</math>, grad <math>Q \leq 4</math> prin metoda descompunerii în fracții simple</li> </ul> <p><b>Aplicații ale integralei definite</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aria unei suprafețe plane</li> <li>• Volumul unui corp de rotație</li> <li>• Calculul unor limite de șiruri folosind integrala definită</li> </ul> <p><i>Notă: Se utilizează exprimarea „proprietate” sau „regulă”, pentru a sublinia faptul că se face referire la un rezultat matematic utilizat în aplicații, dar a cărui demonstrație este în afara programei.</i></p>
--	---

## PROGRAMA *M\_șt-nat*

### COMPETENȚE DE EVALUAT ȘI CONȚINUTURI

#### Filiera teoretică, profilul real, specializarea științe ale naturii

**Notă:** Subiectele pentru examenul de bacalaureat 2013 se elaborează în baza prevederilor prezentei programe.

#### CLASA a IX-a - 4 ore/săpt. (TC+CD)

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

<p>descriere a funcțiilor</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>Operarea</b> cu funcții reprezentate în diferite moduri și caracterizarea calitativă a acestor reprezentări</li> <li><b>Caracterizarea</b> unor proprietăți ale funcțiilor numerice prin utilizarea graficelor acestora și a ecuațiilor asociate</li> <li><b>Deducerea</b> unor proprietăți ale funcțiilor numerice prin lectură grafică</li> <li><b>Analizarea</b> unor situații practice și descrierea lor cu ajutorul funcțiilor</li> </ol>	<p>algebrice pentru puncte aflate în cadrane; drepte în plan de forma <math>x = m</math> sau <math>y = m</math>, cu <math>m \in \mathbb{R}</math></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Funcția: definiție, exemple, exemple de corespondențe care nu sunt funcții, modalități de a descrie o funcție, lecturi grafice. Egalitatea a două funcții, imaginea unei mulțimi printr-o funcție, graficul unei funcții, restricții ale unei funcții</li> <li>Funcții numerice (<math>F = \{f : D \rightarrow \mathbb{R}, D \subseteq \mathbb{R}\}</math>); reprezentarea geometrică a graficului: intersecția cu axele de coordonate, rezolvări grafice ale unor ecuații și inecuații de forma <math>f(x) = g(x)</math> (<math>\leq, &lt;, &gt;, \geq</math>); proprietăți ale funcțiilor numerice introduse prin lectură grafică: mărginire, monotonie; alte proprietăți: paritate, imparitate, simetria graficului față de drepte de forma <math>x = m</math>, <math>m \in \mathbb{R}</math>, periodicitate</li> <li>Compunerea funcțiilor; exemple pe funcții numerice</li> </ul>
<ol style="list-style-type: none"> <li><b>Recunoașterea</b> funcției de gradul I descrisă în moduri diferite</li> <li><b>Utilizarea</b> unor metode algebrice și grafice pentru rezolvarea ecuațiilor, inecuațiilor și sistemelor</li> <li><b>Descrierea</b> unor proprietăți desprinse din reprezentarea grafică a funcției de gradul I sau din rezolvarea ecuațiilor, inecuațiilor și sistemelor</li> <li><b>Exprimarea</b> legăturii dintre funcția de gradul I și reprezentarea ei geometrică</li> <li><b>Interpretarea</b> graficului funcției de gradul I utilizând proprietățile algebrice ale funcției</li> <li><b>Modelarea</b> unor situații concrete prin utilizarea ecuațiilor și/sau a inecuațiilor, rezolvarea problemei obținute și interpretarea rezultatului</li> </ol>	<p><b>Funcția de gradul I</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Definiție; reprezentarea grafică a funcției <math>f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}</math>, <math>f(x) = ax + b</math>, unde <math>a, b \in \mathbb{R}</math>, intersecția graficului cu axele de coordonate, ecuația <math>f(x) = 0</math></li> <li>Interpretarea grafică a proprietăților algebrice ale funcției: monotonia și semnul funcției; studiul monotoniei prin semnul diferenței <math>f(x_1) - f(x_2)</math> (sau prin studierea semnului raportului <math>\frac{f(x_1) - f(x_2)}{x_1 - x_2}</math>, <math>x_1, x_2 \in \mathbb{R}</math>, <math>x_1 \neq x_2</math>)</li> <li>Inecuații de forma <math>ax + b \leq 0</math> (<math>&lt;, &gt;, \geq</math>) studiate pe <math>\mathbb{R}</math> sau pe intervale de numere reale</li> <li>Poziția relativă a două drepte, sisteme de ecuații de tipul <math>\begin{cases} ax + by = c \\ mx + ny = p \end{cases}</math>, <math>a, b, c, m, n, p \in \mathbb{R}</math></li> <li>Sisteme de inecuații de gradul I</li> </ul>
<ol style="list-style-type: none"> <li><b>Diferențierea</b>, prin exemple, a variației liniare de cea pătratică</li> <li><b>Completarea</b> unor tabele de valori pentru trasarea graficului funcției de gradul al II-lea</li> <li><b>Aplicarea</b> unor algoritmi pentru trasarea graficului funcției de gradul al II-lea (prin puncte semnificative)</li> <li><b>Exprimarea</b> proprietăților unei funcții de gradul al II-lea prin condiții algebrice sau geometrice</li> <li><b>Utilizarea</b> relațiilor lui Viète pentru</li> </ol>	<p><b>Funcția de gradul al II-lea</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Reprezentarea grafică a funcției <math>f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}</math>, <math>f(x) = ax^2 + bx + c</math>, <math>a \neq 0</math>, <math>a, b, c \in \mathbb{R}</math>, intersecția graficului cu axele de coordonate, ecuația <math>f(x) = 0</math>, simetria față de drepte de forma <math>x = m</math>, cu <math>m \in \mathbb{R}</math></li> <li>Relațiile lui Viète, rezolvarea sistemelor de forma <math>\begin{cases} x + y = s \\ xy = p \end{cases}</math>, cu <math>s, p \in \mathbb{R}</math></li> </ul>

<p>caracterizarea soluțiilor ecuației de gradul al II-lea și pentru rezolvarea unor sisteme de ecuații</p> <p>6. <b>Utilizarea</b> funcțiilor în rezolvarea unor probleme și în modelarea unor procese</p>	
<p>1. <b>Recunoașterea</b> corespondenței dintre seturi de date și reprezentări grafice</p> <p>2. <b>Determinarea</b> unor funcții care verifică anumite condiții precizate</p> <p>3. <b>Utilizarea</b> unor algoritmi pentru rezolvarea ecuațiilor, inecuațiilor și a sistemelor de ecuații și pentru reprezentarea grafică a soluțiilor acestora</p> <p>4. <b>Exprimarea</b> prin reprezentări grafice a unor condiții algebrice; exprimarea prin condiții algebrice a unor reprezentări grafice</p> <p>5. <b>Utilizarea</b> unor metode algebrice sau grafice pentru determinarea sau aproximarea soluțiilor ecuației asociate funcției de gradul al II-lea</p> <p>6. <b>Interpretarea</b> informațiilor conținute în reprezentări grafice prin utilizarea de estimări, aproximări și strategii de optimizare</p>	<p><b>Interpretarea geometrică a proprietăților algebrice ale funcției de gradul al II-lea</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Monotonie; studiul monotoniei prin semnul diferenței <math>f(x_1) - f(x_2)</math> sau prin rata creșterii/descrășterii: <math>\frac{f(x_1) - f(x_2)}{x_1 - x_2}</math>, <math>x_1, x_2 \in \mathbb{R}</math>, <math>x_1 \neq x_2</math>, punct de extrem (vârful parabolei)</li> <li>• Poziționarea parabolei față de axa <math>Ox</math>, semnul funcției, inecuații de forma <math>ax^2 + bx + c \leq 0</math> (<math>\geq, &lt;, &gt;</math>), cu <math>a, b, c \in \mathbb{R}</math>, <math>a \neq 0</math>, studiate pe <math>\mathbb{R}</math> sau pe intervale de numere reale, interpretare geometrică: imagini ale unor intervale (proiecțiile unor porțiuni de parabolă pe axe)</li> <li>• Poziția relativă a unei drepte față de o parabolă: rezolvarea sistemelor de forma <math display="block">\begin{cases} mx + n = y \\ ax^2 + bx + c = y \end{cases}, a, b, c, m, n \in \mathbb{R}</math></li> </ul>
<p>1. <b>Identificarea</b> unor elemente de geometrie vectorială în diferite contexte</p> <p>2. <b>Transpunerea</b> unor operații cu vectori în contexte geometrice date</p> <p>3. <b>Utilizarea</b> operațiilor cu vectori pentru a descrie o problemă practică</p> <p>4. <b>Utilizarea</b> limbajului calculului vectorial pentru a descrie configurații geometrice</p> <p>5. <b>Identificarea</b> condițiilor necesare pentru ca o configurație geometrică să verifice cerințe date</p> <p>6. <b>Aplicarea</b> calculului vectorial în rezolvarea unor probleme de fizică</p>	<p><b>Vectori în plan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Segment orientat, vectori, vectori coliniari</li> <li>• Operații cu vectori: adunarea (regula triunghiului, regula paralelogramului), proprietăți ale operației de adunare, înmulțirea cu scalari, proprietăți ale înmulțirii cu scalari, condiția de coliniaritate, descompunerea după doi vectori dați, necoliniari și nenuli</li> </ul>
<p>1. <b>Descrierea</b> sintetică sau vectorială a proprietăților unor configurații geometrice în plan</p> <p>2. <b>Caracterizarea</b> sintetică sau/și vectorială a unei configurații geometrice date</p> <p>3. <b>Alegerea</b> metodei adecvate de rezolvare a problemelor de coliniaritate, concurență sau paralelism</p> <p>4. <b>Trecerea</b> de la caracterizarea sintetică la cea vectorială (și invers) într-o configurație geometrică dată</p> <p>5. <b>Interpretarea</b> coliniarității, concurenței sau paralelismului în relație cu proprietățile sintetice sau vectoriale ale unor configurații</p>	<p><b>Coliniaritate, concurență, paralelism - calcul vectorial în geometria plană</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vectorul de poziție al unui punct</li> <li>• Vectorul de poziție al punctului care împarte un segment într-un raport dat, teorema lui Thales (condiții de paralelism)</li> <li>• Vectorul de poziție al centrului de greutate al unui triunghi (concurența medianelor unui triunghi)</li> <li>• Teorema lui Menelau, teorema lui Ceva</li> </ul>

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

**CLASA a X-a - 4 ore/săpt. (TC+CD)**

<b>Competențe specifice</b>	<b>Conținuturi</b>
<p>1. <b>Identificarea</b> caracteristicilor tipurilor de numere utilizate în algebră și a formei de scriere a unui număr real în contexte specifice</p> <p>2. <b>Determinarea</b> echivalenței între forme diferite de scriere a unui număr, compararea și ordonarea numerelor reale</p> <p>3. <b>Aplicarea</b> unor algoritmi specifici calculului cu numere reale sau complexe pentru optimizarea unor calcule și rezolvarea de 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, <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 <math>\mathbb{C}</math>.</b> Numere complexe sub formă</li> </ul>



<p>4. <b>Alegerea</b> formei de reprezentare a unui număr real sau complex în funcție de contexte în vederea optimizării calculelor</p> <p>5. <b>Alegerea</b> strategiilor de rezolvare în vederea optimizării calculelor</p> <p>6. <b>Determinarea</b> unor analogii între proprietățile operațiilor cu numere reale sau complexe scrise în forme variate și utilizarea acestora în rezolvarea unor ecuații</p>	<p>algebrică, conjugatul unui număr complex, operații cu numere complexe. Interpretarea geometrică a operațiilor de adunare și de scădere a numerelor complexe și a înmulțirii acestora cu un număr real</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rezolvarea în <math>\mathbb{C}</math> 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 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 și trigonometrice</p>	<p><b>Funcții și ecuații</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funcția putere: <math>f: \mathbb{R} \rightarrow D</math>, <math>f(x) = x^n</math>, <math>n \in \mathbb{N}</math> și <math>n \geq 2</math></li> <li>• Funcția radical: <math>f: D \rightarrow \mathbb{R}</math>, <math>f(x) = \sqrt[n]{x}</math>, <math>n \in \mathbb{N}</math> și <math>n \geq 2</math>, unde <math>D = [0, +\infty)</math> pentru <math>n</math> par și <math>D = \mathbb{R}</math> pentru <math>n</math> impar</li> <li>• Funcția exponențială <math>f: \mathbb{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 \mathbb{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>• 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>1. Ecuații iraționale care conțin radicali de ordinul 2 sau 3</li> <li>2. Ecuații exponențiale, ecuații logaritmice</li> <li>3. Ecuații trigonometrice: <math>\sin x = a</math>, <math>\cos x = a</math>, <math>a \in [-1, 1]</math>, <math>\operatorname{tg} x = a</math>, <math>\operatorname{ctg} x = a</math>, <math>a \in \mathbb{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></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>
<p>1. <b>Diferențierea</b> problemelor în funcție de numărul de soluții admise</p> <p>2. <b>Identificarea</b> tipului de formulă de numărare adecvată unei situații-problemă date</p> <p>3. <b>Utilizarea</b> unor formule combinatoriale în raționamente de tip inductiv</p> <p>4. <b>Exprimarea</b>, în moduri variate, a</p>	<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>,</li> </ul> </li> </ul>

<p>caracteristicilor unor probleme în scopul simplificării modului de numărare</p> <p>5. <b>Interpretarea</b> unor situații-problemă având conținut practic cu ajutorul funcțiilor și a elementelor de combinatorică</p> <p>6. <b>Alegerea</b> strategiilor de rezolvare a unor situații practice în scopul optimizării rezultatelor</p>	<p>unde <math>A</math> și <math>B</math> sunt mulțimi finite</p> <ul style="list-style-type: none"> <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>
<p>1. <b>Recunoașterea</b> unor date de tip probabilistic sau statistic în situații concrete</p> <p>2. <b>Interpretarea</b> primară a datelor statistice sau probabilistice cu ajutorul calculului financiar, a graficelor și a diagramelor</p> <p>3. <b>Utilizarea</b> unor algoritmi specifici calculului financiar, statisticii sau probabilităților pentru analiza de caz</p> <p>4. <b>Transpunerea</b> în limbaj matematic prin mijloace statistice sau probabilistice a unor probleme practice</p> <p>5. <b>Analizarea și interpretarea</b> unor situații practice cu ajutorul conceptelor statistice sau probabilistice</p> <p>6. <b>Corelarea</b> datelor statistice sau probabilistice în scopul predicției comportării unui sistem prin analogie cu modul de comportare în situații studiate</p>	<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> </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>
<p>1. <b>Descrierea</b> unor configurații geometrice analitic sau utilizând vectori</p> <p>2. <b>Descrierea</b> analitică, sintetică sau vectorială a relațiilor de paralelism și de perpendicularitate</p> <p>3. <b>Utilizarea</b> informațiilor oferite de o configurație geometrică pentru deducerea unor proprietăți ale acesteia și calcularea unor distanțe și a unor arii</p> <p>4. <b>Exprimarea</b> analitică, sintetică sau vectorială a caracteristicilor matematice ale unei configurații geometrice</p> <p>5. <b>Interpretarea</b> perpendicularității în relație cu paralelismul și minimul distanței</p> <p>6. <b>Modelarea</b> unor configurații geometrice analitic, sintetic sau vectorial</p>	<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             <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ecuatii ale dreptei în plan determinate de un punct și de o direcție dată și ale dreptei determinate de două puncte distincte</li> </ul> </li> <li>• Condiții de paralelism, condiții de perpendicularitate a două drepte din plan, calcularea unor distanțe și a unor arii</li> </ul>

## CLASA a XI-a - 3 ore/săpt.

Competențe specifice	Conținuturi
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Identificarea</b> unor situații practice concrete, care necesită asocierea unui tabel de date cu reprezentarea matriceală a unui proces specific domeniului economic sau tehnic</li> <li>2. <b>Asocierea</b> unui tabel de date cu reprezentarea matriceală a unui proces</li> <li>3. <b>Aplicarea</b> algoritmilor de calcul cu matrice în situații practice</li> <li>4. <b>Rezolvarea</b> unor sisteme utilizând algoritmi specifici</li> <li>5. <b>Stabilirea</b> unor condiții de existență și/sau compatibilitate a unor sisteme și identificarea unor metode adecvate de rezolvare a acestora</li> <li>6. <b>Optimizarea</b> rezolvării unor probleme sau situații-problemă prin alegerea unor strategii și metode adecvate (de tip algebric, vectorial, analitic, sintetic)</li> </ol>	<p><b>Elemente de calcul matriceal și sisteme de ecuații liniare</b></p> <p><b>Matrice</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tabel de tip matriceal. Matrice, mulțimi de matrice</li> <li>• Operații cu matrice: adunarea, înmulțirea, înmulțirea unei matrice cu scalar, proprietăți</li> </ul> <p><b>Determinanți</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinant unei matrice pătratice de ordin cel mult 3, proprietăți</li> <li>• Aplicații: ecuația unei drepte determinate de două puncte distincte, aria unui triunghi și coliniaritatea a trei puncte în plan</li> </ul> <p><b>Sisteme de ecuații liniare</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Matrice inversabile din <math>\mathcal{M}_n(\mathbb{C})</math>, <math>n = \overline{2,3}</math></li> <li>• Ecuații matriceale</li> <li>• Sisteme liniare cu cel mult 3 necunoscute; forma matriceală a unui sistem liniar</li> <li>• Metoda Cramer de rezolvare a sistemelor liniare</li> </ul>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Caracterizarea</b> unor funcții utilizând reprezentarea geometrică a unor cazuri particulare</li> <li>2. <b>Interpretarea</b> unor proprietăți ale funcțiilor cu ajutorul reprezentărilor grafice</li> <li>3. <b>Aplicarea</b> unor algoritmi specifici calculului diferențial în rezolvarea unor probleme</li> <li>4. <b>Exprimarea</b> cu ajutorul noțiunilor de limită, continuitate, derivabilitate, monotonie, a unor proprietăți cantitative și/sau calitative ale unei funcții</li> <li>5. <b>Utilizarea</b> reprezentării grafice a unei funcții pentru verificarea unor rezultate și pentru identificarea unor proprietăți</li> <li>6. <b>Determinarea</b> unor optimuri situaționale prin aplicarea calculului diferențial în probleme practice</li> </ol>	<p><b>Elemente de analiză matematică</b></p> <p><b>Limite de funcții</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Noțiuni elementare despre mulțimi de puncte pe dreapta reală: intervale, mărginire, vecinătăți, dreapta încheiată, simbolurile <math>+\infty</math> și <math>-\infty</math></li> <li>• Limite de funcții: interpretarea grafică a limitei unei funcții într-un punct utilizând vecinătăți, limite laterale pentru: funcția de gradul I, funcția de gradul al II-lea, funcția logaritmică, exponențială, funcția putere (<math>n = \overline{2,3}</math>), funcția radical (<math>n = \overline{2,3}</math>), funcția raport de două funcții cu grad cel mult 2</li> <li>• Calculul limitelor pentru funcția de gradul I, funcția de gradul al II-lea, funcția logaritmică, exponențială, funcția putere (<math>n = \overline{2,3}</math>), funcția radical (<math>n = \overline{2,3}</math>), funcția raport de două funcții cu grad cel mult 2; cazuri exceptate la calculul limitelor de funcții: <math>\frac{0}{0}, \frac{\infty}{\infty}, 0 \cdot \infty</math></li> <li>• Asimptotele graficului funcțiilor studiate: asimptote verticale, orizontale și oblice</li> </ul> <p><b>Funcții continue</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretarea grafică a continuității unei funcții, operații cu funcții continue</li> <li>• Semnul unei funcții continue pe un interval</li> </ul>

	<p>de numere reale utilizând consecința proprietății lui Darboux</p> <p><b>Funcții derivabile</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tangenta la o curbă. Derivata unei funcții într-un punct, funcții derivabile</li> <li>• Operații cu funcții care admit derivată, calculul derivatelor de ordin I și al II-lea pentru funcțiile studiate</li> <li>• Regulile lui l'Hospital pentru cazurile <math>\frac{0}{0}</math>, <math>\frac{\infty}{\infty}</math></li> </ul> <p><b>Studiul funcțiilor cu ajutorul derivatelor</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rolul derivatelor de ordin I și de ordinul al II-lea în studiul funcțiilor: monotonie, puncte de extrem, concavitate, convexitate</li> <li>• Reprezentarea grafică a funcțiilor</li> </ul> <p><i>Note:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- În introducerea noțiunilor de limită a unui șir într-un punct nu se va introduce definiția cu <math>\varepsilon</math>.</li> <li>- Se utilizează exprimarea „proprietatea lui ...”, „regula lui ...”, pentru a sublinia faptul că se face referire la un rezultat matematic utilizat în aplicații, dar a cărui demonstrație este în afara programei.</li> </ul>
--	---

**CLASA a XII-a - 4 ore/săpt.**

Competențe specifice	Conținuturi
<p><b>1. Recunoașterea</b> structurilor algebrice, a mulțimilor de numere, de polinoame și de matrice</p> <p><b>2.1. Identificarea</b> unei structuri algebrice prin verificarea proprietăților acesteia</p> <p><b>2.2. Determinarea</b> și verificarea proprietăților unei structuri</p> <p><b>3.1. Verificarea</b> faptului că o funcție dată este morfism sau izomorfism</p> <p><b>3.2. Aplicarea</b> unor algoritmi în calculul polinomial sau în rezolvarea ecuațiilor algebrice</p> <p><b>4. Explicarea</b> modului în care sunt utilizate, în calcule specifice, proprietățile operațiilor unei structuri algebrice</p> <p><b>5.1. Utilizarea</b> structurilor algebrice în rezolvarea de probleme practice</p> <p><b>5.2. Determinarea</b> unor polinoame sau ecuații algebrice care îndeplinesc condiții date</p> <p><b>6.1. Exprimarea</b> unor probleme practice, folosind structuri algebrice sau calcul polinomial</p> <p><b>6.2. Aplicarea</b>, prin analogie, în calcule cu polinoame, a metodelor de lucru din aritmetica numerelor</p>	<p><b>Elemente de algebră</b></p> <p><b>Grupuri</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lege de compoziție internă, tabla operației</li> <li>• Grup, exemple: grupuri numerice, grupuri de matrice, <math>\mathbb{Z}_n</math></li> <li>• Morfism și izomorfism de grupuri</li> </ul> <p><b>Inele și corpuri</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inel, exemple: inele numerice (<math>\mathbb{Z}, \mathbb{Q}, \mathbb{R}, \mathbb{C}</math>), <math>\mathbb{Z}_n</math>, inele de matrice, inele de funcții reale</li> <li>• Corp, exemple: corpuri numerice (<math>\mathbb{Q}, \mathbb{R}, \mathbb{C}</math>), <math>\mathbb{Z}_p</math>, <math>p</math> prim</li> </ul> <p><b>Inele de polinoame cu coeficienți într-un corp comutativ (<math>\mathbb{Q}, \mathbb{R}, \mathbb{C}, \mathbb{Z}_p</math>, <math>p</math> prim)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Forma algebrică a unui polinom, operații (adunarea, înmulțirea, înmulțirea cu un scalar)</li> <li>• Teorema împărțirii cu rest; împărțirea polinoamelor, împărțirea cu <math>X - a</math>, schema lui Horner</li> <li>• Divizibilitatea polinoamelor, teorema lui Bézout; c.m.m.d.c. și c.m.m.m.c. al unor polinoame, descompunerea unor polinoame în factori ireductibili</li> <li>• Rădăcini ale polinoamelor, relațiile lui Viète</li> </ul>

	<p>pentru polinoame de grad cel mult 4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rezolvarea ecuațiilor algebrice având coeficienți în <math>\mathbb{Z}, \mathbb{Q}, \mathbb{R}, \mathbb{C}</math>, ecuații binome, ecuații reciproce, ecuații bipătrate</li> </ul>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Identificarea</b> legăturilor dintre o funcție continuă și derivata sau primitiva acesteia</li> <li>2. <b>Stabilirea</b> unor proprietăți ale calculului integral, prin analogie cu proprietăți ale calculului diferențial</li> <li>3. <b>Utilizarea</b> algoritmilor pentru calcularea unor integrale definite</li> <li>4. <b>Explicarea</b> opțiunilor de calcul al integralelor definite, în scopul optimizării soluțiilor</li> <li>5. <b>Determinarea</b> ariei unei suprafețe plane și a volumului unui corp, folosind calculul integral și compararea rezultatelor cu cele obținute prin aplicarea unor formule cunoscute din geometrie</li> <li>6. <b>Aplicarea</b> calculului diferențial sau integral în probleme practice</li> </ol>	<p><b>Elemente de analiză matematică</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Probleme care conduc la noțiunea de integrală</li> </ul> <p><b>Primitive</b> (antiderivate)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Primitivele unei funcții. Integrala nedefinită a unei funcții continue, proprietatea de liniaritate a integralei nedefinite. Primitive uzuale</li> </ul> <p><b>Integrala definită</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definirea integralei Riemann, a unei funcții continue prin formula Leibniz-Newton</li> <li>• Proprietăți ale integralei definite: liniaritate, monotonie, aditivitate în raport cu intervalul de integrare</li> <li>• Metode de calcul al integralelor definite: integrarea prin părți, integrarea prin schimbare de variabilă. Calculul integralelor de forma <math>\int_a^b \frac{P(x)}{Q(x)} dx</math>, grad <math>Q \leq 4</math>, prin metoda descompunerii în fracții simple</li> </ul> <p><b>Aplicații ale integralei definite</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aria unei suprafețe plane</li> <li>• Volumului unui corp de rotație</li> </ul> <p><i>Notă: Se utilizează exprimarea „proprietate” sau „regulă” pentru a sublinia faptul că se face referire la un rezultat matematic utilizat în aplicații, dar a cărui demonstrație este în afara programei.</i></p>

## PROGRAMA *M\_tehnologic*

### COMPETENȚE DE EVALUAT ȘI CONȚINUTURI

**Filiera tehnologică, profilul servicii, toate calificările profesionale, profilul resurse naturale și protecția mediului, toate calificările profesionale, profilul tehnic, toate calificările profesionale**

**Notă:** Subiectele pentru examenul de bacalaureat 2013 se elaborează în baza prevederilor prezentei programe.

#### CLASA a IX-a - 2 ore/săpt. (TC+CD)

Competențe specifice	Conținuturi
<p><b>1.1 Identificarea</b> în limbaj cotidian sau în probleme a unor noțiuni specifice logicii matematice și/sau teoriei mulțimilor</p> <p><b>2.1 Reprezentarea</b> adecvată a mulțimilor și a operațiilor logice și identificarea de proprietăți ale acestora</p> <p><b>3.1 Alegerea și utilizarea</b> de algoritmi pentru efectuarea de operații cu mulțimi, cu numere reale, cu predicate</p> <p><b>4.1 Redactarea</b> soluției unei probleme utilizând corelarea dintre limbajul logicii matematice și limbajul teoriei mulțimilor</p> <p><b>5.1 Analizarea</b> unor contexte uzuale și/sau matematice (de exemplu: redactarea soluției unei probleme) utilizând limbajul logicii matematice și/sau al teoriei mulțimilor</p> <p><b>6.1 Transpunerea</b> unei situații-problemă în limbaj matematic, rezolvarea problemei și interpretarea rezultatului</p>	<p><b>Mulțimi și elemente de logică matematică</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mulțimea numerelor reale: operații algebrice cu numere reale, ordonarea numerelor reale, modulul unui număr real, aproximări prin lipsă sau prin adaos; operații cu intervale de numere reale (reuniune și intersecție)</li> <li>• Predicat, cuantificatori</li> <li>• Operații logice elementare (negație, conjuncție, disjuncție, implicație, echivalență), corelate cu operațiile și cu relațiile dintre mulțimi (complementară, intersecție, reuniune, incluziune, egalitate)</li> </ul>
<p><b>1.1 Recunoașterea</b> unor corespondențe care sunt funcții, șiruri, progresii</p> <p><b>2.1 Calcularea</b> valorilor unor funcții care modelează situații practice în scopul caracterizării acestora</p> <p><b>3.1 Alegerea și utilizarea</b> unei modalități adecvate de calcul</p> <p><b>4.1 Interpretarea</b> grafică a unor relații provenite din probleme practice</p> <p><b>5.1 Analizarea</b> datelor în vederea aplicării unor formule de recurență sau a raționamentului de tip inductiv în rezolvarea problemelor</p> <p><b>6.1 Analizarea și adaptarea</b> scrierii termenilor unui șir în funcție de context</p>	<p><b>Funcții Șiruri</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modalități de a descrie un șir; exemple de șiruri: progresii aritmetice, progresii geometrice, aflarea termenului general al unei progresii; suma primilor <math>n</math> termeni ai unei progresii</li> </ul>
<p><b>1.1 Identificarea</b> valorilor unei funcții folosind reprezentarea grafică a acesteia</p> <p><b>2.1 Determinarea</b> soluțiilor unor ecuații,</p>	<p><b>Funcții; lecturi grafice</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reper cartezian, produs cartezian, reprezentarea prin puncte a unui produs</li> </ul>

<p>inecuații utilizând reprezentările grafice</p> <p><b>3.1 Alegerea și utilizarea</b> unei modalități adecvate de reprezentare grafică în vederea evidențierii unor proprietăți ale acesteia</p> <p><b>4.1 Exprimarea</b> monotoniei unei funcții prin condiții algebrice sau geometrice</p> <p><b>5.1 Reprezentarea</b> graficului prin puncte și aproximarea acestuia printr-o curbă continuă</p> <p><b>6.1 Deducerea</b> unor proprietăți ale funcțiilor numerice prin lectură grafică</p>	<p>cartezian de mulțimi numerice</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funcția: definiție, exemple, exemple de corespondențe care nu sunt funcții, modalități de a descrie o funcție, lecturi grafice; egalitatea a două funcții, graficul unei funcții</li> <li>• Funcții numerice <math>f: I \rightarrow \mathbb{R}</math>, <math>I</math> interval de numere reale; proprietăți ale funcțiilor numerice prin lecturi grafice: reprezentarea geometrică a graficului, intersecția graficului cu axele de coordonate, monotonie</li> </ul>
<p><b>1.1 Recunoașterea</b> funcției de gradul I descrisă în moduri diferite</p> <p><b>2.1 Utilizarea</b> unor metode algebrice sau grafice pentru rezolvarea ecuațiilor, inecuațiilor, sistemelor</p> <p><b>3.1 Descrierea</b> unor proprietăți desprinse din rezolvarea ecuațiilor, inecuațiilor, sistemelor și reprezentarea grafică a funcției de gradul I</p> <p><b>4.1 Exprimarea</b> legăturii între funcția de gradul I și reprezentarea ei geometrică</p> <p><b>5.1 Interpretarea</b> graficului funcției de gradul I utilizând proprietățile algebrice ale funcției</p> <p><b>6.1 Rezolvarea</b> cu ajutorul funcțiilor a unei situații-problemă și interpretarea rezultatului</p>	<p><b>Funcția de gradul I</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definiție</li> <li>• Reprezentarea grafică a funcției <math>f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}</math>, <math>f(x) = ax + b</math>, <math>a, b \in \mathbb{R}</math>, intersecția graficului cu axele de coordonate, ecuația <math>f(x) = 0</math></li> <li>• Interpretarea grafică a proprietăților algebrice ale funcției: monotonie, semnul funcției</li> <li>• Inecuații de forma <math>ax + b \leq 0</math> (<math>&lt;, &gt;, \geq</math>), <math>a, b \in \mathbb{R}</math>, studiate pe <math>\mathbb{R}</math> sau pe intervale de numere reale</li> <li>• Poziția relativă a două drepte, sisteme de tipul <math display="block">\begin{cases} ax + by = c \\ mx + ny = p \end{cases}, a, b, c, m, n, p \in \mathbb{R}</math></li> </ul>
<p><b>1.1 Diferențierea</b> variației liniare/pătratică prin exemple</p> <p><b>2.1 Completarea</b> unor tabele de valori necesare pentru trasarea graficului</p> <p><b>3.1 Aplicarea</b> unor algoritmi pentru trasarea graficului (trasarea prin puncte semnificative)</p> <p><b>4.1 Exprimarea</b> proprietăților unei funcții prin condiții algebrice sau geometrice</p> <p><b>5.1 Utilizarea</b> relațiilor lui Viète pentru caracterizarea soluțiilor și rezolvarea unor sisteme</p> <p><b>6.1 Identificarea</b> unor metode grafice de rezolvare a ecuațiilor sau a sistemelor de ecuații</p>	<p><b>Funcția de gradul al II-lea</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reprezentarea grafică a funcției <math>f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}</math>, <math>f(x) = ax^2 + bx + c</math>, <math>a \neq 0</math>, <math>a, b, c \in \mathbb{R}</math>, intersecția graficului cu axele de coordonate, ecuația <math>f(x) = 0</math></li> <li>• Relațiile lui Viète, rezolvarea sistemelor de forma <math display="block">\begin{cases} x + y = s \\ xy = p \end{cases}, s, p \in \mathbb{R}</math></li> </ul>
<p><b>1.1 Identificarea</b> unor moduri de variație a datelor</p> <p><b>2.1 Compararea</b> variației unor date diverse prin intermediul ratei creșterii</p> <p><b>3.1 Aplicarea</b> formulelor de calcul și a lecturii grafice pentru rezolvarea de ecuații, inecuații și sisteme</p> <p><b>4.1 Exprimarea</b> prin reprezentări grafice a unor condiții algebrice; exprimarea prin</p>	<p><b>Interpretarea geometrică a proprietăților algebrice ale funcției de gradul al II-lea</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Monotonie, punct de extrem (vârful parabolei), interpretare geometrică</li> <li>• Semnul funcției, inecuații de forma <math>ax^2 + bx + c \leq 0</math> (<math>\geq, &lt;, &gt;</math>), cu <math>a, b, c \in \mathbb{R}</math>, <math>a \neq 0</math>, interpretare geometrică</li> <li>• Rezolvarea sistemelor de forma</li> </ul>

<p>condiții algebrice a unor reprezentări grafice</p> <p><b>5.1 Determinarea</b> relației între condiții algebrice date și graficul funcției de gradul al II-lea</p> <p><b>6.1 Utilizarea</b> monotoniei și a punctelor de extrem în optimizarea rezultatelor unor probleme practice</p>	$\begin{cases} mx + n = y \\ ax^2 + bx + c = y \end{cases}, \quad a, b, c, m, n \in \mathbb{R}, \text{ interpretare geometrică}$
<p><b>1.1 Identificarea</b> elementelor de geometrie vectorială în diferite contexte</p> <p><b>2.1 Aplicarea</b> regulilor de calcul pentru determinarea caracteristicilor unor segmente orientate pe configurații date</p> <p><b>3.1 Utilizarea</b> operațiilor cu vectori pentru a descrie configurații geometrice date</p> <p><b>4.1 Utilizarea</b> limbajului calculului vectorial pentru a descrie anumite configurații geometrice</p> <p><b>5.1 Identificarea</b> condițiilor necesare pentru ca o configurație geometrică să verifice cerințe date</p> <p><b>6.1 Aplicarea</b> calculului vectorial în rezolvarea unor probleme</p>	<p><b>Vectori în plan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Segment orientat, vectori, vectori coliniari</li> <li>• Operații cu vectori: adunarea (regula triunghiului, regula paralelogramului), înmulțirea cu scalari, condiția de coliniaritate, descompunerea după doi vectori dați, necoliniari nenuli</li> </ul>
<p><b>1.1 Identificarea</b> elementelor necesare pentru calculul unor lungimi de segmente și a unor măsuri de unghiuri</p> <p><b>2.1 Utilizarea</b> unor formule pentru calcule în trigonometrie și în geometrie</p> <p><b>3.1 Determinarea</b> măsurii unor unghiuri și a lungimii unor segmente utilizând relații metrice</p> <p><b>4.1 Transpunerea</b> într-un limbaj specific trigonometriei și geometriei a unor probleme practice</p> <p><b>5.1 Utilizarea</b> unor elemente de trigonometrie în rezolvarea triunghiului oarecare</p> <p><b>6.1 Analizarea și interpretarea</b> rezultatelor obținute prin rezolvarea unor probleme practice</p>	<p><b>Aplicații ale trigonometriei în geometrie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rezolvarea triunghiului dreptunghic</li> <li>• Formulele <math>\sin(180^\circ - x) = \sin x</math>; <math>\cos(180^\circ - x) = -\cos x</math> (fără demonstrație)</li> <li>• Modalități de calculare a lungimii unui segment și a măsurii unui unghi: teorema sinusurilor și teorema cosinusului</li> </ul>

**CLASA a X-a - 3ore/săpt. (TC+CD)**

Competențe specifice	Conținuturi
<p><b>1. Identificarea</b> caracteristicilor tipurilor de numere utilizate în algebră și a formei de scriere a unui număr real</p> <p><b>2. Compararea și ordonarea</b> numerelor reale</p> <p><b>3. Aplicarea</b> unor algoritmi specifici calculului cu puteri, radicali, logaritmi</p> <p><b>4. Alegerea</b> formei de reprezentare a unui număr real în vederea optimizării calculelor</p> <p><b>5. Alegerea</b> strategiilor de rezolvare în vederea</p>	<p><b>Numere reale</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proprietăți ale puterilor cu exponent întreg ale unui număr real, aproximări raționale pentru numere reale</li> <li>• Media aritmetică, media ponderată, media geometrică, media armonică</li> <li>• Radical dintr-un număr rațional (ordin 2 sau 3), proprietăți ale radicalilor</li> <li>• Noțiunea de logaritm, proprietăți ale</li> </ul>



<p>optimizării calculelor</p> <p><b>6. Determinarea</b> unor analogii între proprietățile operațiilor cu numere reale scrise în forme variate și utilizarea acestora în rezolvarea unor ecuații</p>	<p>logaritmilor, calcule cu logaritmi, operația de logaritmare</p>
<p><b>1. Trasarea</b> prin puncte a graficelor unor funcții</p> <p><b>2. Prelucrarea</b> informațiilor ilustrate prin graficul unei funcții în scopul deducerii unor proprietăți algebrice ale acesteia (monotonie, semn, bijectivitate, inversabilitate, continuitate, convexitate)</p> <p><b>3. Utilizarea</b> de proprietăți ale funcțiilor în trasarea graficelor și în rezolvarea de ecuații</p> <p><b>4. Exprimarea</b> în limbaj matematic a unor situații concrete și reprezentarea prin grafice a unor funcții care descriu situații practice</p> <p><b>5. Interpretarea</b>, pe baza lecturii grafice, a proprietăților algebrice ale funcțiilor</p> <p><b>6. Utilizarea</b> echivalenței dintre bijectivitate și inversabilitate în trasarea unor grafice și în rezolvarea unor ecuații algebrice</p> <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>	<p><b>Funcții și ecuații</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funcția putere: <math>f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}</math>, <math>f(x) = x^n</math>, <math>n \in \mathbb{N}</math> și <math>n \geq 2</math></li> <li>• Funcția radical: <math>f: D \rightarrow \mathbb{R}</math>, <math>f(x) = \sqrt[n]{x}</math>, <math>n = 2, 3</math>, unde <math>D = [0, +\infty)</math> pentru <math>n</math> par și <math>D = \mathbb{R}</math> pentru <math>n</math> impar</li> <li>• Funcția exponențială <math>f: \mathbb{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 \mathbb{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>• 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 care conțin radicali de ordinul 2 sau 3</li> <li>- Ecuații exponențiale, ecuații logaritmice de forma <math>a^{f(x)} = a^{g(x)}</math>, <math>\log_a f(x) = b</math>, <math>a &gt; 0, a \neq 1, a, b \in \mathbb{R}</math>, utilizarea unor substituții care conduc la rezolvarea de ecuații algebrice</li> </ul> </li> <li>• Rezolvarea unor probleme care pot fi modelate cu ajutorul ecuațiilor</li> </ul>
<p><b>1. Diferențierea</b> problemelor în funcție de numărul de soluții admise</p> <p><b>2. Identificarea</b> tipului de formulă de numărare adecvată unei situații-problemă date</p> <p><b>3. Utilizarea</b> unor formule combinatoriale în raționamente de tip inductiv</p> <p><b>4. Exprimarea</b> caracteristicilor unor probleme în scopul simplificării modului de numărare</p> <p><b>5. Interpretarea</b> unor situații-problemă având conținut practic, cu ajutorul elementelor de combinatorică</p> <p><b>6. Alegerea</b> strategiilor de rezolvare a unor probleme în scopul optimizării rezultatelor</p>	<p><b>Probleme de numărare</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <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> </ul>
<p><b>1. Recunoașterea</b> unor date de tip probabilistic sau statistic în situații concrete</p>	<p><b>Elemente de combinatorică, statistică și probabilități</b></p>

<p>2. <b>Interpretarea</b> primară a datelor statistice sau probabilistice, a graficelor și a diagraamelor</p> <p>3. <b>Utilizarea</b> unor algoritmi specifici calculului financiar, statisticii sau probabilităților pentru analiza de caz</p> <p>4. <b>Transpunerea</b> în limbaj matematic prin mijloace statistice, probabilistice a unor probleme practice</p> <p>5. <b>Analizarea și interpretarea</b> unor situații practice cu ajutorul conceptelor statistice sau probabilistice</p> <p>6. <b>Corelarea</b> datelor statistice sau probabilistice în scopul predicției comportării unui sistem prin analogie cu modul de comportare în situații studiate</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elemente de calcul financiar: procente, dobânzi</li> <li>• Culegerea, clasificarea și prelucrarea datelor statistice: date statistice, reprezentarea grafică a datelor statistice</li> <li>• Interpretarea datelor statistice prin lectura reprezentărilor grafice</li> <li>• Evenimente aleatoare egal probabile; probabilitatea unui eveniment</li> </ul>
<p>1. <b>Descrierea</b> unor configurații geometrice analitic sau utilizând vectori</p> <p>2. <b>Descrierea</b> analitică, sintetică sau vectorială a relațiilor de paralelism</p> <p>3. <b>Utilizarea</b> informațiilor oferite de o configurație geometrică pentru deducerea unor proprietăți ale acesteia și calcularea unor distanțe și a unor arii</p> <p>4. <b>Exprimarea</b> analitică, sintetică sau vectorială a caracteristicilor matematice ale unei configurații geometrice</p> <p>5. <b>Interpretarea</b> perpendicularității în relație cu paralelismul și minimul distanței</p> <p>6. <b>Modelarea</b> unor configurații geometrice analitic, sintetic sau vectorial</p>	<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, calcularea unor distanțe și a unor arii</li> <li>• Condiții de paralelism, condiții de coliniaritate; linii importante în triunghi</li> </ul>

**CLASA a XI-a - 3 ore/săpt. (TC+CD)**

<b>Competențe specifice</b>	<b>Conținuturi</b>
<p>1. <b>Identificarea</b> unor situații practice concrete, care necesită asocierea unui tabel de date cu reprezentarea matriceală a unui proces specific domeniului economic sau tehnic</p> <p>2. <b>Asocierea</b> unui tabel de date cu reprezentarea matriceală a unui proces</p> <p>3. <b>Aplicarea</b> algoritmilor de calcul cu matrice în situații practice</p> <p>4. <b>Rezolvarea</b> unor sisteme utilizând algoritmi specifici</p> <p>5. <b>Stabilirea</b> unor condiții de existență și/sau compatibilitate a unor sisteme și identificarea unor metode adecvate de rezolvare a acestora</p> <p>6. <b>Optimizarea</b> rezolvării unor probleme prin alegerea unor strategii și metode adecvate (de tip algebric, vectorial, analitic, sintetic)</p>	<p><b>Elemente de calcul matriceal și sisteme de ecuații liniare</b></p> <p><b>Matrice</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tabel de tip matriceal. Matrice, mulțimi de matrice</li> <li>• Operații cu matrice: adunarea, înmulțirea, înmulțirea unei matrice cu scalar, proprietăți</li> </ul> <p><b>Determinanți</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinant unei matrice pătratică de ordin cel mult 3, proprietăți</li> <li>• Aplicații: ecuația unei drepte determinate de două puncte distincte, aria unui triunghi și coliniaritatea a trei puncte în plan</li> </ul> <p><b>Sisteme de ecuații liniare</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Matrice inversabile din <math>\mathcal{M}_n(\mathbb{R})</math>, <math>n = \overline{2,3}</math></li> <li>• Ecuații matriceale</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sisteme liniare cu cel mult 3 necunoscute; forma matriceală a unui sistem liniar</li> <li>• Metoda lui Cramer de rezolvare a sistemelor liniare</li> </ul>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Caracterizarea</b> unor funcții utilizând reprezentarea geometrică a unor cazuri particulare</li> <li>2. <b>Interpretarea</b> unor proprietăți ale funcțiilor cu ajutorul reprezentărilor grafice</li> <li>3. <b>Aplicarea</b> unor algoritmi specifici calculului diferențial în rezolvarea unor probleme</li> <li>4. <b>Exprimarea</b> cu ajutorul noțiunilor de limită, continuitate, derivabilitate, monotonie, a unor proprietăți cantitative și calitative ale unei funcții</li> <li>5. <b>Utilizarea</b> reprezentării grafice a unei funcții pentru verificarea unor rezultate și pentru identificarea unor proprietăți</li> <li>6. <b>Determinarea</b> unor optimuri situaționale prin aplicarea calculului diferențial în probleme practice</li> </ol> <p><i>Note:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- În introducerea noțiunilor de limită a unui șir într-un punct nu se va introduce definiția cu <math>\varepsilon</math>.</li> <li>- Se utilizează exprimarea „proprietatea lui ...”, „regula lui ...” pentru a sublinia faptul că se face referire la un rezultat matematic utilizat în aplicații, dar a cărui demonstrație este în afara programei.</li> </ul>	<p><b>Elemente de analiză matematică</b></p> <p><b>Limite de funcții</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Noțiuni elementare despre mulțimi de puncte pe dreapta reală: intervale, mărginire, vecinătăți, dreapta încheiată, simbolurile <math>+\infty</math> și <math>-\infty</math></li> <li>• Limite de funcții: interpretarea grafică a limitei unei funcții într-un punct utilizând vecinătăți, limite laterale pentru: funcția de gradul I, funcția de gradul al II-lea, funcția logaritmică, exponențială, funcția putere (<math>n = \overline{2,3}</math>), funcția radical (<math>n = \overline{2,3}</math>), funcția raport de două funcții cu grad cel mult 2</li> <li>• Calculul limitelor pentru funcția de gradul I, funcția de gradul al II-lea, funcția logaritmică, exponențială, funcția putere (<math>n = \overline{2,3}</math>), funcția radical (<math>n = \overline{2,3}</math>), funcția raport de două funcții cu grad cel mult 2, cazuri exceptate la calculul limitelor de funcții: <math>\frac{0}{0}, \frac{\infty}{\infty}, 0 \cdot \infty</math></li> <li>• Asimptotele graficului funcțiilor studiate: asimptote verticale, orizontale și oblice</li> </ul> <p><b>Funcții continue</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretarea grafică a continuității unei funcții, operații cu funcții continue</li> <li>• Semnul unei funcții continue pe un interval de numere reale utilizând consecința proprietății lui Darboux</li> </ul> <p><b>Funcții derivabile</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tangenta la o curbă. Derivata unei funcții într-un punct, funcții derivabile</li> <li>• Operații cu funcții care admit derivată, calculul derivatelor de ordin I și de ordinul al II-lea pentru funcțiile studiate</li> <li>• Regulile lui l’Hospital pentru cazurile <math>\frac{0}{0}, \frac{\infty}{\infty}</math></li> </ul> <p><b>Studiul funcțiilor cu ajutorul derivatelor</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rolul derivatei de ordin I și de ordinul al II-lea în studiul funcțiilor: monotonie, puncte de extrem, concavitate, convexitate</li> <li>• Reprezentarea grafică a funcțiilor</li> </ul>

**CLASA a XII-a - 3 ore/săpt. (TC+CD)**

Competențe specifice	Conținuturi
1. <b>Recunoașterea</b> structurilor algebrice, a	<b>Elemente de algebră</b>

<p>mulțimilor de numere, de polinoame și de matrice</p> <p><b>2.1. Identificarea</b> unei structuri algebrice prin verificarea proprietăților acesteia</p> <p><b>2.2. Determinarea</b> și verificarea proprietăților unei structuri</p> <p><b>3.1. Verificarea</b> faptului că o funcție dată este morfism sau izomorfism</p> <p><b>3.2. Aplicarea</b> unor algoritmi în calculul polinomial sau în rezolvarea ecuațiilor algebrice</p> <p><b>4. Explicarea</b> modului în care sunt utilizate, în calcule specifice, proprietățile operațiilor unei structuri algebrice</p> <p><b>5.1. Utilizarea</b> structurilor algebrice în rezolvarea de probleme practice</p> <p><b>5.2. Determinarea</b> unor polinoame sau ecuații algebrice care îndeplinesc condiții date</p> <p><b>6.1. Exprimarea</b> unor probleme practice, folosind structuri algebrice sau calcul polinomial</p> <p><b>6.2. Aplicarea</b>, prin analogie, în calcule cu polinoame, a metodelor de lucru din aritmetica numerelor</p>	<p><b>Grupuri</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lege de compoziție internă, tabla operației</li> <li>• Grup, exemple: grupuri numerice, grupuri de matrice, <math>\mathbb{Z}_n</math></li> <li>• Morfism și izomorfism de grupuri</li> </ul> <p><b>Inele și corpuri</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inel, exemple: inele numerice (<math>\mathbb{Z}, \mathbb{Q}, \mathbb{R}</math>), <math>\mathbb{Z}_n</math>, inele de matrice, inele de funcții reale</li> <li>• Corp, exemple: corpuri numerice (<math>\mathbb{Q}, \mathbb{R}</math>), <math>\mathbb{Z}_p</math>, <math>p</math> prim</li> </ul> <p><b>Inele de polinoame cu coeficienți într-un corp comutativ</b> (<math>\mathbb{Q}, \mathbb{R}, \mathbb{Z}_p</math>, <math>p</math> prim)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Forma algebrică a unui polinom, operații (adunarea, înmulțirea, înmulțirea cu un scalar)</li> <li>• Teorema împărțirii cu rest; împărțirea polinoamelor, împărțirea cu <math>X - a</math>, schema lui Horner</li> <li>• Divizibilitatea polinoamelor, teorema lui Bézout; c.m.m.d.c. și c.m.m.m.c. al unor polinoame, descompunerea unor polinoame în factori ireductibili</li> <li>• Rădăcini ale polinoamelor; relațiile lui Viète pentru polinoame de grad cel mult 4</li> <li>• Rezolvarea ecuațiilor algebrice având coeficienți în <math>\mathbb{Z}, \mathbb{Q}, \mathbb{R}</math>, ecuații binome, ecuații reciproce, ecuații bipătrate</li> </ul>
<p><b>1. Identificarea</b> legăturilor dintre o funcție continuă și derivata sau primitiva acesteia</p> <p><b>2. Stabilirea</b> unor proprietăți ale calculului integral, prin analogie cu proprietăți ale calculului diferențial</p> <p><b>3. Utilizarea</b> algoritmilor pentru calcularea unor integrale definite</p> <p><b>4. Explicarea</b> opțiunilor de calcul al integralelor definite, în scopul optimizării soluțiilor</p> <p><b>5. Determinarea</b> ariei unei suprafețe plane și a volumului unui corp, folosind calculul integral și compararea rezultatelor cu cele obținute prin aplicarea unor formule cunoscute din geometrie</p> <p><b>6. Aplicarea</b> calculului diferențial sau integral în probleme practice</p>	<p><b>Elemente de analiză matematică</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Probleme care conduc la noțiunea de integrală</li> </ul> <p><b>Primitive</b> (antiderivate)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Primitivele unei funcții. Integrala nedefinită a unei funcții continue, proprietatea de liniaritate a integralei nedefinite. Primitive uzuale</li> </ul> <p><b>Integrala definită</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definirea integralei Riemann a unei funcții continue prin formula Leibniz – Newton</li> <li>• Proprietăți ale integralei definite: liniaritate, monotonie, aditivitate în raport cu intervalul de integrare</li> <li>• Metode de calcul al integralelor definite: integrarea prin părți, integrarea prin schimbare de variabilă. Calculul integralelor de forma <math>\int_a^b \frac{P(x)}{Q(x)} dx</math>, grad <math>Q \leq 4</math> prin metoda descompunerii în fracții simple</li> </ul> <p><b>Aplicații ale integralei definite</b></p>

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Aria unei suprafețe plane</li><li>• Volumului unui corp de rotație</li></ul> <p><i>Notă: Se utilizează exprimarea „proprietate” sau „regulă” pentru a sublinia faptul că se face referire la un rezultat matematic utilizat în aplicații, dar a cărui demonstrație este în afara programei.</i></p>
--	---

## PROGRAMA *M\_pedagogic*

### COMPETENȚE DE EVALUAT ȘI CONȚINUTURI

**Filiera vocațională, profilul pedagogic, specializarea învățător-educatoare**

**Notă:** Subiectele pentru examenul de bacalaureat 2013 se elaborează în baza prevederilor prezentei programe.

**CLASA a IX-a - 2 ore/săpt. (TC)**

Competențe specifice	Conținuturi
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Identificarea</b> în limbaj cotidian sau în probleme a unor noțiuni specifice logicii matematice și/sau a teoriei mulțimilor</li> <li>2. <b>Transcrierea</b> unui enunț în limbajul logicii matematice sau al teoriei mulțimilor</li> <li>3. <b>Utilizarea</b> reprezentărilor grafice (diagrame, reprezentari pe axă), a tabelelor de adevăr, pentru efectuarea unor operații</li> <li>4. <b>Explicitarea</b> caracteristicilor unor mulțimi folosind limbajul logicii matematice</li> <li>5. <b>Analizarea</b> unor contexte uzuale și/sau matematice (de exemplu: redactarea soluției unei probleme) utilizând limbajul logicii matematice și/sau al teoriei mulțimilor</li> <li>6. <b>Transpunerea</b> unei probleme în limbaj matematic, rezolvarea problemei și interpretarea rezultatului</li> </ol>	<p><b>Mulțimi și elemente de logică matematică</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mulțimea numerelor reale: operații algebrice cu numere reale, ordonarea numerelor reale, modulul unui număr real, aproximări prin lipsă sau prin adaos; operații cu intervale de numere reale</li> <li>• Propoziție, predicat, cuantificatori</li> <li>• Operații logice elementare (negație, conjuncție, disjuncție, implicație, echivalență), corelate cu operațiile și cu relațiile dintre mulțimi (complementară, intersecție, reuniune, incluziune, egalitate)</li> </ul>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Recunoașterea</b> unor corespondențe care sunt funcții, șiruri, progresii</li> <li>2. <b>Reprezentarea</b> în diverse moduri a unor corespondențe, funcții, șiruri în scopul caracterizării acestora</li> <li>3. <b>Identificarea</b> unor formule de recurență pe bază de raționamente de tip inductiv</li> <li>4. <b>Exprimarea</b> caracteristicilor unei funcții folosind reprezentări (diagrame, grafice)</li> <li>5. <b>Deducerea</b> unor proprietăți ale unor șiruri folosind reprezentări grafice sau raționamente de tip inductiv</li> <li>6. <b>Asocierea</b> unei situații-problemă cu un model matematic de tip funcție, șir, progresie</li> </ol>	<p><b>Funcții</b> <b>Șiruri</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modalități de a descrie un șir; exemple de șiruri: progresii aritmetice, progresii geometrice, aflarea termenului general al unei progresii; suma primilor <math>n</math> termeni ai unei progresii</li> </ul>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Identificarea</b> valorilor unei funcții folosind reprezentarea grafică a acesteia</li> <li>2. <b>Identificarea</b> unor puncte semnificative de pe graficul unei funcții</li> <li>3. <b>Folosirea</b> proprietăților unei funcții pentru completarea graficului unei funcții pare,</li> </ol>	<p><b>Funcții; lecturi grafice</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reper cartezian, produs cartezian, reprezentarea prin puncte a unui produs cartezian de mulțimi numerice; condiții algebrice pentru puncte aflate în cadrane. Drepte în plan de forma <math>x = m</math> sau de forma</li> </ul>

<p>impare sau periodice</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>4. Explicarea</b> proprietăților unor funcții pe baza lecturii grafice</li> <li><b>5. Reprezentarea</b> graficului prin puncte și aproximarea acestuia printr-o curbă continuă</li> <li><b>6. Deducerea</b> unor proprietăți ale funcțiilor numerice prin lectură grafică</li> </ol>	<p><math>y = m, m \in \mathbb{R}</math></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Funcția: definiție, exemple, 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</li> <li>Funcții numerice <math>f: I \rightarrow \mathbb{R}</math>, <math>I</math> 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 <math>f(x) = g(x)</math>, mărginire, paritate, imparitate (simetria graficului față de axa <math>Oy</math> sau față de origine), periodicitate, monotonie</li> </ul>
<ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Recunoașterea</b> funcției de gradul I descrisă în moduri diferite</li> <li><b>2. Identificarea</b> unor metode grafice pentru rezolvarea ecuațiilor, inecuațiilor, sistemelor</li> <li><b>3. Descrierea</b> unor proprietăți desprinse din rezolvarea ecuațiilor, inecuațiilor, sistemelor și din reprezentarea grafică a funcției de gradul I</li> <li><b>4. Explicarea</b> în limbaj matematic a unor situații concrete ce se pot descrie prin funcții, inecuații sau sisteme</li> <li><b>5. Interpretarea</b> cu ajutorul proporționalității a condițiilor pentru ca diverse date să fie caracterizate cu ajutorul unei funcții de gradul I</li> <li><b>6. Rezolvarea</b> cu ajutorul funcțiilor a unei situații-problemă și interpretarea rezultatului</li> </ol>	<p><b>Funcția de gradul I</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Definiție;</li> <li>Reprezentarea grafică a funcției <math>f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}</math>, <math>f(x) = ax + b</math>, <math>a, b \in \mathbb{R}</math>, intersecția graficului cu axele de coordonate, ecuația <math>f(x) = 0</math></li> <li>Interpretarea grafică a proprietăților algebrice ale funcției: monotonie, semnul funcției</li> <li>Inecuații de forma <math>ax + b \leq 0, (&lt;, &gt;, \geq)</math>, <math>a, b \in \mathbb{R}</math> studiate pe <math>\mathbb{R}</math></li> <li>Poziția relativă a două drepte; sisteme de tipul <math display="block">\begin{cases} ax + by = c \\ mx + ny = p \end{cases}, a, b, c, m, n, p \in \mathbb{R}</math></li> </ul>
<ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Diferențierea</b> variației liniare/pătratică prin exemple</li> <li><b>2. Completarea</b> unor tabele de valori necesare pentru trasarea graficului</li> <li><b>3. Aplicarea</b> unor algoritmi pentru trasarea graficului (trasarea prin puncte semnificative)</li> <li><b>4. Explicarea</b> proprietăților unei funcții prin condiții algebrice sau geometrice</li> <li><b>5. Utilizarea</b> relațiilor lui Viète pentru caracterizarea soluțiilor și rezolvarea unor sisteme</li> <li><b>6. Identificarea</b> unor metode grafice de rezolvare a ecuațiilor sau a sistemelor de ecuații</li> </ol>	<p><b>Funcția de gradul al II-lea</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Reprezentarea grafică a funcției <math>f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}</math>, <math>f(x) = ax^2 + bx + c</math>, <math>a \neq 0</math>, <math>a, b, c \in \mathbb{R}</math>, intersecția graficului cu axele de coordonate, ecuația <math>f(x) = 0</math>, simetria față de drepte de forma <math>x = m</math>, <math>m \in \mathbb{R}</math></li> <li>Relațiile lui Viète, rezolvarea sistemelor de forma <math display="block">\begin{cases} x + y = s \\ xy = p \end{cases}, s, p \in \mathbb{R}</math></li> </ul>
<ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Identificarea</b> unor moduri de variație a datelor</li> </ol>	<p><b>Interpretarea geometrică a proprietăților algebrice ale funcției de gradul al II-lea</b></p>

<ol style="list-style-type: none"> <li>2. <b>Reprezentarea</b> grafică a unor date diverse în vederea comparării variației lor</li> <li>3. <b>Utilizarea</b> lecturii grafice pentru rezolvarea de ecuații, inecuații și sisteme</li> <li>4. <b>Exprimarea</b> prin reprezentări grafice a unor condiții algebrice; exprimarea prin condiții algebrice a unor reprezentări grafice</li> <li>5. <b>Interpretarea</b> unei configurații din perspectiva poziției relative a unei drepte față de o parabolă</li> <li>6. <b>Utilizarea</b> lecturilor grafice în vederea optimizării rezultatelor unor probleme practice</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monotonie; punct de extrem (vârful parabolei), interpretare geometrică</li> <li>• Poziționarea parabolei față de axa <math>Ox</math>, semnul funcției, inecuații de forma <math>ax^2 + bx + c \leq 0</math> (<math>\geq, &lt;, &gt;</math>), cu <math>a, b, c \in \mathbb{R}, a \neq 0</math>, interpretare geometrică</li> <li>• Poziția relativă a unei drepte față de o parabolă: rezolvarea sistemelor de forma <math display="block">\begin{cases} mx + n = y \\ ax^2 + bx + c = y \end{cases}, a, b, c, m, n \in \mathbb{R}</math>, interpretare geometrică</li> </ul>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Identificarea</b> elementelor de geometrie vectorială în configurații geometrice</li> <li>2. <b>Utilizarea</b> rețelelor de pătrate pentru determinarea caracteristicilor unor segmente orientate pe configurații date</li> <li>3. <b>Efectuarea</b> de operații cu vectori pe configurații geometrice date</li> <li>4. <b>Utilizarea</b> limbajului calculului vectorial pentru a descrie anumite configurații geometrice</li> <li>5. <b>Identificarea</b> condițiilor necesare pentru efectuarea operațiilor cu vectori</li> <li>6. <b>Aplicarea</b> calculului vectorial în descrierea proprietăților unor funcții</li> </ol>	<p><b>Vectori în plan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Segment orientat, vectori, vectori coliniari</li> <li>• Operații cu vectori: adunarea (regula triunghiului, regula paralelogramului), proprietăți ale operației de adunare, înmulțirea cu scalari, proprietăți ale înmulțirii cu scalari, condiția de coliniaritate, descompunerea după doi vectori dați necoliniari și nenuli</li> </ul>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Descrierea</b> sintetică sau vectorială a proprietăților unor configurații geometrice</li> <li>2. <b>Reprezentarea</b> prin intermediul vectorilor a unei configurații geometrice date</li> <li>3. <b>Utilizarea</b> calcului vectorial sau a metodelor sintetice în rezolvarea unor probleme de geometrie metrică</li> <li>4. <b>Trecerea</b> de la caracterizarea sintetică la cea vectorială (și invers) a unei configurații geometrice date</li> <li>5. <b>Determinarea</b> condițiilor necesare pentru coliniaritate, concurență sau paralelism</li> <li>6. <b>Analizarea</b> comparativă a rezolvărilor vectorială și sintetică ale aceleiași probleme</li> </ol>	<p><b>Coliniaritate, concurență, paralelism - calcul vectorial în geometria plană</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vectorul de poziție al unui punct</li> <li>• Vectorul de poziție al punctului care împarte un segment într-un raport dat, teorema lui Thales (condiții de paralelism)</li> <li>• Vectorul de poziție al centrului de greutate al unui triunghi (concurența medianelor unui triunghi)</li> </ul>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Identificarea</b> elementelor necesare pentru calcularea unor lungimi de segmente și a unor măsuri de unghiuri</li> <li>2. <b>Utilizarea</b> unor formule pentru calcule în trigonometrie și în geometrie</li> <li>3. <b>Aplicarea</b> teoremelor și a formulelor pentru determinarea unor măsuri (lungimi sau unghiuri)</li> <li>4. <b>Transpunerea</b> într-un limbaj specific</li> </ol>	<p><b>Aplicații ale trigonometriei în geometrie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rezolvarea triunghiului dreptunghic</li> <li>• Formulele <math>\sin(180^\circ - x) = \sin x</math>; <math>\cos(180^\circ - x) = -\cos x</math> (fără demonstrație)</li> <li>• Modalități de calcul a lungimii unui segment și a măsurii unui unghi: teorema sinusurilor și teorema cosinusului</li> </ul>



<p>trigonometriei și/sau geometriei a unor probleme practice</p> <p>5. <b>Utilizarea</b> unor elemente de trigonometrie în rezolvarea triunghiului oarecare</p> <p>6. <b>Analizarea și interpretarea</b> rezultatelor obținute prin rezolvarea unor probleme practice</p>	
---	--

**CLASA a X-a - 2ore/săpt. (TC)**

<b>Competențe specifice</b>	<b>Conținuturi</b>
<p>1. <b>Identificarea</b> caracteristicilor tipurilor de numere utilizate în algebră și a formei de scriere a unui număr real</p> <p>2. <b>Compararea și ordonarea</b> numerelor reale utilizând metode variate</p> <p>3. <b>Aplicarea</b> unor algoritmi specifici calculului cu puteri, radicali, logaritmi</p> <p>4. <b>Alegerea</b> formei de reprezentare a unui număr real pentru optimizarea calculelor</p> <p>5. <b>Alegerea</b> strategiilor de rezolvare în vederea optimizării calculelor</p> <p>6. <b>Analizarea</b> validității unor afirmații prin utilizarea aproximărilor, a proprietăților sau a regulilor de calcul</p>	<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 cu exponent real ale 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>
<p>1. <b>Exprimarea</b> relațiilor de tip funcțional în diverse moduri</p> <p>2. <b>Prelucrarea</b> informațiilor ilustrate prin graficul unei funcții în scopul deducerii unor proprietăți algebrice ale acesteia (monotonie, bijectivitate, semn, continuitate, convexitate)</p> <p>3. <b>Utilizarea</b> de proprietăți ale funcțiilor în calcule și aproximări, prin metode diverse</p> <p>4. <b>Exprimarea</b> în limbaj matematic a unor situații concrete ce se pot descrie printr-o funcție de o variabilă</p> <p>5. <b>Interpretarea</b> unor probleme de calcul în vederea optimizării rezultatului</p> <p>6. <b>Utilizarea</b> echivalenței dintre bijectivitate și inversabilitate în trasarea unor grafice și în rezolvarea unor ecuații</p> <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>	<p><b>Funcții și ecuații</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funcția putere: <math>f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}</math>, <math>f(x) = x^n</math>, <math>n \in \mathbb{N}</math> și <math>n \geq 2</math></li> <li>• Funcția radical: <math>f: D \rightarrow \mathbb{R}</math>, <math>f(x) = \sqrt[n]{x}</math>, <math>n = 2, 3</math>, unde <math>D = [0, +\infty)</math> pentru <math>n</math> par și <math>D = \mathbb{R}</math> pentru <math>n</math> impar</li> <li>• Funcția exponențială <math>f: \mathbb{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 \mathbb{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 care conțin radicali de ordinul 2 sau 3</li> <li>- Ecuații exponențiale, ecuații logaritmice de forma <math>a^{f(x)} = a^{g(x)}</math>, <math>\log_a f(x) = b</math> <math>a &gt; 0, a \neq 1, a, b \in \mathbb{R}</math>, utilizarea unor substituții care conduc la rezolvarea de ecuații algebrice</li> </ul> </li> <li>• Rezolvarea unor probleme care pot fi modelate cu ajutorul ecuațiilor</li> </ul>
<p>1. <b>Recunoașterea</b> unor date de tip probabilistic sau statistic în situații concrete</p>	<p><b>Matematici financiare</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Probleme de numărare: permutări,</li> </ul>

<p>2. <b>Interpretarea</b> primară a datelor statistice sau probabilistice cu ajutorul calculului financiar, al graficelor și al diagramelor</p> <p>3. <b>Utilizarea</b> unor algoritmi specifici calculului financiar, statisticii sau probabilităților pentru analiza de caz</p> <p>4. <b>Transpunerea</b> în limbaj matematic prin mijloace statistice sau probabilistice a unor probleme practice</p> <p>5. <b>Analizarea și interpretarea</b> unor situații practice cu ajutorul conceptelor statistice sau probabilistice</p> <p>6. <b>Corelarea</b> datelor statistice sau probabilistice în scopul predicției comportării unui sistem prin analogie cu modul de comportare în situații studiate</p>	<p>aranjamente, combinații</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. Interpretarea datelor statistice</li> <li>• Evenimente aleatoare egal probabile, operații cu evenimente, probabilitatea unui eveniment compus din evenimente egal probabile</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>
<p>1. <b>Descrierea</b> unor configurații geometrice analitic sau utilizând vectori</p> <p>2. <b>Descrierea</b> analitică, sintetică sau vectorială a relațiilor de paralelism și de perpendicularitate</p> <p>3. <b>Utilizarea</b> informațiilor oferite de o configurație geometrică pentru deducerea unor proprietăți ale acesteia și calcularea unor distanțe și a unor arii</p> <p>4. <b>Exprimarea</b> analitică, sintetică sau vectorială a caracteristicilor matematice ale unei configurații geometrice</p> <p>5. <b>Interpretarea</b> perpendicularității în relație cu paralelismul și minimul distanței</p> <p>6. <b>Modelarea</b> unor configurații geometrice analitic, sintetic sau vectorial</p>	<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 date</li> <li>• Condiții de paralelism, condiții de perpendicularitate a două drepte din plan, calcularea unor distanțe și a unor arii</li> </ul>

**CLASA a XI-a -1 oră/săpt. (TC)**

Competențe specifice	Conținuturi
<p>1. <b>Recunoașterea</b> și diferențierea mulțimilor de numere și a structurilor algebrice</p> <p>2. <b>Identificarea</b> unei structuri algebrice prin verificarea proprietăților acesteia</p> <p>3. <b>Compararea</b> proprietăților algebrice sau aritmetice ale operațiilor definite pe diverse mulțimi în scopul identificării unor algoritmi</p> <p>4. <b>Exprimarea</b> proprietăților mulțimilor înzestrate cu operații prin identificarea organizării structurale a acestora</p> <p>5. <b>Utilizarea</b> similarității operațiilor definite pe mulțimi diferite în deducerea unor proprietăți algebrice</p>	<p><b>Structuri algebrice</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Legi de compoziție, proprietăți</li> <li>• Structuri algebrice: monoid, grup, inel, corp. Exemple: mulțimile <math>\mathbb{N}</math>, <math>\mathbb{Z}</math>, <math>\mathbb{Q}</math>, <math>\mathbb{R}</math>, <math>\mathbb{Z}_n</math></li> </ul>

## CLASA a XII-a - 1 oră/săpt. (TC)

Competențe specifice	Conținuturi
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Identificarea</b> unor situații practice concrete, care necesită asocierea unui tabel de date cu reprezentarea sa matriceală</li> <li>2. <b>Asocierea</b> unui tabel de date cu reprezentarea matriceală a unui proces</li> <li>3. <b>Aplicarea</b>, în situații practice, a algoritmilor de calcul cu matrice</li> <li>4. <b>Rezolvarea</b> unor sisteme, utilizând metode diferite de rezolvare și compararea acestor metode</li> <li>5. <b>Stabilirea</b> compatibilității unor sisteme liniare și identificarea unor metode adecvate de rezolvare a acestora</li> </ol>	<p><b>Elemente de calcul matriceal și sisteme de ecuații liniare</b></p> <p><b>Matrice</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tabel de tip matriceal. Matrice, mulțimi de matrice</li> <li>• Operații cu matrice: adunarea a două matrice, înmulțirea, înmulțirea unei matrice cu scalar, produsul a două matrice, proprietăți</li> </ul> <p><b>Determinanți</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinantul unei matrice pătratice de ordin cel mult 3, proprietăți</li> </ul> <p><b>Sisteme de ecuații liniare</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Matrice inversabile din <math>\mathcal{M}_n(\mathbb{R}), n = \overline{2,3}</math>. Ecuații matriceale</li> <li>• Sisteme de ecuații liniare cu cel mult 3 necunoscute; forma matriceală a unui sistem liniar</li> <li>• Metode de rezolvare a sistemelor liniare: metoda Cramer, metoda Gauss</li> <li>• Aplicații: ecuația unei drepte determinate de două puncte distincte, aria unui triunghi și caracterizarea coliniarității a trei puncte în plan</li> </ul>