

**Programa scolara
MATEMATICA
Clasa a IX-a**

**TRUNCHI COMUN (2 ore) ȘI CURRICULUM DIFERENȚIAT (2 ore)– 4 ore³
COMPETENȚE SPECIFICE ȘI CONȚINUTURI**

Competențe specifice	Conținuturi
1. Identificarea în limbaj cotidian sau în probleme de matematică a unor noțiuni specifice logicii matematice și teoriei mulțimilor 2. Utilizarea proprietăților operațiilor algebrice ale numerelor, a estimărilor și aproximărilor în contexte variate, inclusiv folosind calculatorul 3. Alegerea formei de reprezentare a unui număr real și utilizarea unor algoritmi pentru optimizarea calculelor cu numere reale 4. Deducerea unor rezultate și verificarea acestora utilizând inducția matematică sau alte raționamente logice 5. Redactarea rezolvării unei probleme, corelând limbajul uzual cu cel al logicii matematice și al teoriei mulțimilor 6. Transpunerea unei situații-problemă în limbaj matematic, rezolvarea problemei obținute și interpretarea rezultatului	Mulțimi și elemente de logică matematică - Mulțimea numerelor reale: operații algebrice cu numere reale, ordonarea numerelor reale, modulul unui număr real, aproximări prin lipsă sau prin adaos, partea întreagă, partea fracționară a unui număr real; operații cu intervale de numere reale - Propoziție, predicat, cuantificatori - Operații logice elementare (negație, conjuncție, disjuncție, implicație, echivalență), corelate cu operațiile și relațiile cu mulțimi (complementară, intersecție, reuniune, incluziune, egalitate, regulile lui De Morgan); raționament prin reducere la absurd - Inducția matematică - Probleme de numărare
1. Recunoașterea unor corespondențe care sunt funcții, șiruri, progresii 2. Utilizarea unor modalități variate de descriere a funcțiilor în scopul caracterizării acestora 3. Descrierea unor șiruri/ funcții utilizând reprezentarea geometrică a unor cazuri particulare și raționamentul inductiv 4. Caracterizarea unor șiruri folosind diverse reprezentări (formule, grafice) sau proprietăți algebrice ale acestora 5. Analizarea unor valori particulare în vederea determinării formei analitice a unei funcții definite pe $\mathbb{N}$ prin raționament de tip inductiv 6. Transpunerea unor situații-problemă în limbaj matematic utilizând funcții definite pe $\mathbb{N}$	FUNCȚII Șiruri - Modalități de a defini un șir, șiruri mărginite, șiruri monotone - Șiruri particulare: progresii aritmetice, progresii geometrice, formula termenului general în funcție de un termen dat și rație, suma primilor n termeni ai unei progresii - Condiția ca n numere să fie în progresie aritmetică sau geometrică pentru $n \geq 3$
1. Identificarea valorilor unei funcții folosind reprezentarea grafică a acesteia 2. Caracterizarea egalității a două funcții prin utilizarea unor modalități variate de descriere a funcțiilor 3. Operarea cu funcții reprezentate în diferite moduri și caracterizarea calitativă a acestor reprezentări 4. Caracterizarea unor proprietăți ale funcțiilor numerice prin utilizarea graficelor acestora și a ecuațiilor asociate	Funcții; lecturi grafice - Reper cartezian, produs cartezian; reprezentarea prin puncte a unui produs cartezian de mulțimi numerice; condiții algebrice pentru puncte aflate în cadrane; drepte în plan de forma $x = m$ sau $y = m$, cu $m \in \mathbb{Q}$ - Funcția: definiție, exemple, exemple de corespondențe care nu sunt funcții, modalități de a descrie o funcție, lecturi grafice. Egalitatea a două funcții, imaginea și preimaginea unei

³ Programa se adresează profilurilor și specializărilor cu 4 ore de matematică în planurile-cadru, astfel:
- filiera teoretică, profil real, specializările matematică-informatică și științe ale naturii

Competențe specifice	Conținuturi
5. Deducerea unor proprietăți ale funcțiilor numerice prin lectură grafică 6. Analizarea unor situații practice și descrierea lor cu ajutorul funcțiilor	mulțimi printr-o funcție, graficul unei funcții, restricții ale unei funcții - Funcții numerice $(F = \{f : D \rightarrow \mathbb{R} \mid D \subseteq \mathbb{R}\})$; reprezentarea geometrică a graficului; intersecția cu axele de coordonate, rezolvări grafice ale unor ecuații și inecuații de forma $f(x) = g(x) (\leq, <, >, \geq)$; proprietăți ale funcțiilor numerice introduse prin lectură grafică: mărginire, monotonie; alte proprietăți: paritate, imparitate, simetria graficului față de drepte de forma $x = m, m \in \mathbb{R}$, periodicitate - Compunerea funcțiilor; exemple pe funcții numerice
1. Recunoașterea funcției de gradul I descrisă în moduri diferite 2. Utilizarea unor metode algebrice și grafice pentru rezolvarea ecuațiilor, inecuațiilor și sistemelor 3. Descrierea unor proprietăți desprinse din reprezentarea grafică a funcției de gradul I sau din rezolvarea ecuațiilor, inecuațiilor și sistemelor 4. Exprimarea legăturii între funcția de gradul I și reprezentarea ei geometrică 5. Interpretarea graficului funcției de gradul I utilizând proprietățile algebrice ale funcției 6. Modelarea unor situații concrete prin utilizarea ecuațiilor și inecuațiilor, rezolvarea problemei obținute și interpretarea rezultatului	Funcția de gradul I - Definiție; reprezentarea grafică a funcției $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = ax + b$, unde $a, b \in \mathbb{R}$, intersecția graficului cu axele de coordonate, ecuația $f(x) = 0$ - Interpretarea grafică a proprietăților algebrice ale funcției: monotonia și semnul funcției; studiul monotoniei prin semnul diferenței $f(x_1) - f(x_2)$ (sau prin studierea semnului raportului $\frac{f(x_1) - f(x_2)}{x_1 - x_2}, x_1, x_2 \in \mathbb{R}, x_1 \neq x_2$) - Inecuații de forma $ax + b \leq 0 (\geq, <, >)$ studiate pe $\mathbb{R}$ sau pe intervale de numere reale - Poziția relativă a două drepte, sisteme de ecuații de tipul $\begin{cases} ax + by = c \\ mx + ny = p \end{cases}, a, b, c, m, n, p$ numere reale - Sisteme de inecuații de gradul I
1. Diferențierea, prin exemple, a variației liniare de cea pătratică 2. Completarea unor tabele de valori necesare pentru trasarea graficului funcției de gradul al II-lea 3. Aplicarea unor algoritmi pentru trasarea graficului funcției de gradul al II-lea (prin puncte semnificative) 4. Exprimarea proprietăților unei funcții prin condiții algebrice sau geometrice 5. Utilizarea relațiilor lui Viète pentru caracterizarea soluțiilor ecuației de gradul al II-lea și pentru rezolvarea unor sisteme de ecuații 6. Utilizarea funcțiilor în rezolvarea unor probleme și în modelarea unor procese	Funcția de gradul al II-lea - Reprezentarea grafică a funcției $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = ax^2 + bx + c$, cu $a, b, c \in \mathbb{R}$ și $a \neq 0$, intersecția graficului cu axele de coordonate, ecuația $f(x) = 0$, simetria față de drepte de forma $x = m$, cu $m \in \mathbb{R}$ - Relațiile lui Viète, rezolvarea sistemelor de forma $\begin{cases} x + y = s \\ xy = p \end{cases},$ cu $s, p \in \mathbb{R}$
1. Recunoașterea corespondenței dintre seturi de date și reprezentări grafice 2. Determinarea unor funcții care verifică anumite condiții precizate 3. Utilizarea unor algoritmi pentru rezolvarea	Interpretarea geometrică a proprietăților algebrice ale funcției de gradul al II-lea Monotonie; studiul monotoniei prin semnul diferenței $f(x_1) - f(x_2)$ sau prin rata creșterii/descrășterii:

Competențe specifice	Conținuturi
ecuațiilor, inecuațiilor și a sistemelor de ecuații și pentru reprezentarea grafică a soluțiilor acestora 4. Exprimarea prin reprezentări grafice a unor condiții algebrice; exprimarea prin condiții algebrice a unor reprezentări grafice 5. Utilizarea unor metode algebrice sau grafice pentru determinarea sau aproximarea soluțiilor ecuației asociate funcției de gradul al II-lea 6. Interpretarea informațiilor conținute în reprezentări grafice prin utilizarea de estimări, aproximări și strategii de optimizare	$\frac{f(x_1) - f(x_2)}{x_1 - x_2}$, $x_1, x_2 \in \mathbb{R}$, $x_1 \neq x_2$, punct de extrem (vârful parabolei) - Poziționarea parabolei față de axa Ox, semnul funcției, inecuații de forma $ax^2 + bx + c \leq 0$ ($\geq, <, >$), $a, b, c \in \mathbb{R}$, $a \neq 0$, studiate pe $\mathbb{R}$, sau pe intervale de numere reale, interpretare geometrică: imagini și preimagini ale unor intervale (proiecțiile unor porțiuni de parabolă pe axe) - Poziția relativă a unei drepte față de o parabolă: rezolvarea sistemelor de forma $\begin{cases} mx + n = y \\ ax^2 + bx + c = y \end{cases} \quad a, b, c, m, n \in \mathbb{R},$ - Rezolvarea sistemelor de forma $\begin{cases} a_1x^2 + b_1x + c_1 = y \\ a_2x^2 + b_2x + c_2 = y \end{cases}, \quad a_1, a_2, b_1, b_2, c_1, c_2 \in \mathbb{R},$ interpretare geometrică
1. Identificarea unor elemente de geometrie vectorială în diferite contexte 2. Transpunerea unor operații cu vectori în contexte geometrice date 3. Utilizarea operațiilor cu vectori pentru a descrie o problemă practică 4. Utilizarea limbajului calculului vectorial pentru a descrie configurații geometrice 5. Identificarea condițiilor necesare pentru ca o configurație geometrică să verifice cerințe date 6. Aplicarea calculului vectorial în rezolvarea unor probleme de fizică	Vectori în plan - Segment orientat, relația de echipolență, vectori, vectori coliniari - Operații cu vectori: adunarea (regula triunghiului, regula paralelogramului), proprietăți ale operației de adunare; înmulțirea cu scalari, proprietăți ale înmulțirii cu scalari; condiția de coliniaritate, descompunerea după doi vectori dați, necoliniari și nenuli
1. Descrierea sintetică sau vectorială a proprietăților unor configurații geometrice în plan 2. Caracterizarea sintetică sau/și vectorială a unei configurații geometrice date 3. Alegerea metodei adecvate de rezolvare a problemelor de coliniaritate, concurență sau paralelism 4. Trecerea de la caracterizarea sintetică la cea vectorială (și invers) într-o configurație geometrică dată 5. Interpretarea coliniarității, concurenței sau paralelismului în relație cu proprietățile sintetice sau vectoriale ale unor configurații geometrice 6. Analizarea comparativă a rezolvărilor vectorială și sintetică ale aceleiași probleme	Coliniaritate, concurență, paralelism - calcul vectorial în geometria plană - Vectorul de poziție al unui punct - Vectorul de poziție al punctului care împarte un segment într-un raport dat, teorema lui Thales (condiții de paralelism) - Vectorul de poziție al centrului de greutate al unui triunghi (concurența medianelor unui triunghi) - Teorema bisectoarei, vectorul de poziție al centrului cercului înscris într-un triunghi; ortocentrul unui triunghi; relația lui Sylvester, concurența înălțimilor - Teorema lui Menelau, teorema lui Ceva
1. Identificarea legăturilor între coordonate unghiulare, coordonate metrice și coordonate carteziane pe cercul trigonometric 2. Calcularea unor măsuri de unghiuri și arce utilizând relații trigonometrice, inclusiv folosind calculatorul 3. Determinarea măsurii unor unghiuri și a	Elemente de trigonometrie - Cercul trigonometric, definirea funcțiilor trigonometrice: $\sin, \cos : [0; 2\pi] \rightarrow [-1; 1]$, $\operatorname{tg} : [0; \pi] \setminus \left\{ \frac{\pi}{2} \right\} \rightarrow \mathbb{R}$, $\operatorname{ctg} : (0; \pi) \rightarrow \mathbb{R}$ - Definirea funcțiilor trigonometrice:

Competențe specifice	Conținuturi
lungimii unor segmente utilizând relații metrice 4. Caracterizarea unor configurații geometrice plane utilizând calculul trigonometric 5. Determinarea unor proprietăți ale funcțiilor trigonometrice prin lecturi grafice 6. Optimizarea calculului trigonometric prin alegerea adecvată a formulelor	$\sin : \square \rightarrow [-1,1], \cos : \square \rightarrow [-1,1],$ $\operatorname{tg} : \square \setminus D \rightarrow \square, \text{ cu } D = \left\{ \frac{\pi}{2} + k\pi \mid k \in \square \right\},$ $\operatorname{ctg} : \square \setminus D \rightarrow \square, \text{ cu } D = \{k\pi \mid k \in \square\}$ • Reducerea la primul cadran; formule trigonometrice: $\sin(a+b), \sin(a-b), \cos(a+b),$ $\cos(a-b), \sin 2a, \cos 2a, \sin a + \sin b,$ $\sin a - \sin b, \cos a + \cos b, \cos a - \cos b$ (transformarea sumei în produs)
1. Identificarea unor metode posibile în rezolvarea problemelor de geometrie 2. Aplicarea unor metode diverse pentru determinarea unor distanțe, a unor măsuri de unghiuri și a unor arii 3. Prelucrarea informațiilor oferite de o configurație geometrică pentru deducerea unor proprietăți ale acesteia 4. Analizarea unor configurații geometrice pentru alegerea algoritmilor de rezolvare 5. Aplicarea unor metode variate pentru optimizarea calculelor de distanțe, de măsuri de unghiuri și de arii 6. Modelarea unor configurații geometrice utilizând metode vectoriale sau sintetice	Aplicații ale trigonometriei și ale produsului scalar a doi vectori în geometria plană • Produsul scalar a doi vectori: definiție, proprietăți. Aplicații: teorema cosinusului, condiții de perpendicularitate, rezolvarea triunghiului dreptunghic • Aplicații vectoriale și trigonometrice în geometrie: teorema sinusurilor, rezolvarea triunghiurilor oarecare • Calcularea razei cercului înscris și a razei cercului circumscris în triunghi, calcularea lungimilor unor segmente importante din triunghi, calcul de arii