

# PROGRAMA ȘCOLARĂ PENTRU EXAMENUL DE DIFERENȚĂ, CLASA A IX-A

## MATEMATICĂ

### Conținuturi:

**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

### **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  $n \geq 3$

**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  $m$  număr real.

• Funcția: definiție, exemple, exemple de corespondențe care nu sunt funcții, modalități de a descrie o funcție, lecturi grafice. Egalitatea a două funcții, imaginea și preimaginea unei mulțimi printr-o funcție, graficul unei funcții, restricții ale unei funcții • Funcții numerice; 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  $x = m$ , periodicitate • Compunerea funcțiilor; exemple pe funcții numerice.

Funcția de gradul I • Definiție; reprezentarea grafică, intersecția graficului cu axele de coordonate, ecuația  $f(x) = 0$  • Interpretarea grafică a proprietăților algebrice ale funcției: monotonia și semnul funcției; studiul monotoniei • Inecuații de gradul I • Poziția relativă a două drepte, sisteme de ecuații Sisteme de inecuații de gradul I

### **Funcția de gradul al II-lea**

Reprezentarea grafică a funcției, intersecțiile graficului funcției cu axele de coordonate, ecuația  $f(x) = 0$ , simetria față de drepte de forma  $x = m$ , cu  $m \in \mathbb{R}$ , Coordonatele vârfului parabolei, Imaginea funcției.

Relațiile lui Viète ( ecuația de gradul al doilea), rezolvarea sistemelor de ecuații simetrice.

Intervale de monotonie, poziția parabolei față de axa Ox, semnul funcției de gradul al doilea. Poziția relativă a unei drepte față de o parabolă.

### **Vecitori 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

### **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

**Elemente de trigonometrie** • Cercul trigonometric, definirea funcțiilor trigonometrice sin, cos, tg, ctg; proprietăți. Reducerea la cadranul I. Formula fundamentală a trigonometriei. Formule trigonometrice:  $\sin^2 a + \cos^2 a = 1$ ,  $\sin^2 a + \tan^2 a = \sec^2 a$ ,  $\cos^2 a + \cot^2 a = \csc^2 a$ ,  $\sin 2a$ ,  $\cos 2a$ ,  $\sin a \pm \sin b$ ,  $\sin a \pm \sin b$ ,  $\cos a \pm \cos b$ ,  $\cos a \pm \cos b$  (transformarea sumei în produs),  $\tan^2 a + \cot^2 a = \sec^2 a \csc^2 a$ ,  $\tan 2a$ .

### **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