

# PROGRAMA MATEMATICĂ

## Clasa a IX-a

### 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
- Funcția: definiție, exemple, exemple de corespondențe care nu sunt funcții, modalități de a descrie o funcție, lecturi grafice. Egalitatea a două funcții, imaginea și preimagea 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, 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 a funcției
- Interpretarea grafică a proprietăților algebrice ale funcției: monotonia și semnul funcției; studiul monotoniei
- Inecuații de forma  $ax + b \leq 0$  ( $\geq$ ,  $>$ ,  $<$ )
- Poziția relativă a două drepte, sisteme de ecuații
- Sisteme de inecuații de gradul I

#### Funcția de gradul al II-lea

- Reprezentarea grafică a funcției, intersecția graficului cu axele de coordonate, simetria față de drepte
  - Relațiile lui Viète, rezolvarea sistemelor
- Interpretarea geometrică a proprietăților algebrice ale funcției de gradul al II-lea
- Monotonie

- Poziționarea parabolei față de axa Ox, semnul funcției, inecuații de gradul al II-lea
- Poziția relativă a unei drepte față de o parabolă, rezolvarea sistemelor

### **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
- Definiția funcțiilor trigonometrice
- Reducerea la primul cadran; formule trigonometrice

### **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

## Clasa a X-a

### Mulțimi de numere

- Numere reale: proprietăți ale puterilor cu exponent rațional, irațional și real ale unui număr pozitiv, aproximări raționale pentru numere iraționale sau reale.
- Radical dintr-un număr rațional,  $n \geq 2$ , proprietăți ale radicalilor.
- Noțiunea de logaritm, proprietăți ale logaritmilor, calcule cu logaritmi, operația de logaritmare.
- Mulțimea  $C$ . Numere complexe sub forma algebrică, conjugatul unui număr complex operații cu numere complexe. Interpretarea geometrică a operațiilor de adunare și scădere a numerelor complexe și a înmulțirii acestora cu un număr real.
- Rezolvarea în  $C$  ecuației de gradul al doilea cu coeficienți reali. Ecuații bipătrate.
- Numere complexe sub forma trigonometrică (coordonate polare în plan), înmulțirea numerelor complexe și interpretare geometrică, ridicarea la putere (formula lui Moivre).
- Rădăcinile de ordinul  $n$  ale unui număr complex. Ecuații binome.

### Funcții și ecuații

- Funcția putere cu exponent natural
- Funcția radical
- Funcția exponențială
- Funcții trigonometrice directe și inverse.
- Injectivitate, surjectivitate, bijectivitate; funcții inversabile: definiție, proprietăți grafice, condiția necesară și suficientă ca o funcție să fie inversabilă.
- Rezolvări de ecuații folosind proprietățile funcțiilor: 1.Ecuații iraționale ce conțin radicali de ordinul 2 sau 3; 2.Ecuații exponențiale, ecuații logaritmice 3.Ecuații trigonometrice

### Metode de numărare

- Mulțimi finite ordonate. Numărul funcțiilor  $f: A \rightarrow B$  unde  $A$  și  $B$  sunt mulțimi finite.
- Permutări - numărul de mulțimi ordonate cu  $n$  elemente care se obțin prin ordonarea unei mulțimi finite cu  $n$  elemente; - numărul funcțiilor bijective  $f: A \rightarrow B$  unde  $A$  și  $B$  sunt mulțimi finite.
- Aranjamente - numărul submulțimilor ordonate cu câte  $m$  elemente fiecare,  $m \leq n$  care se pot forma cu cele  $n$  elemente ale unei mulțimi finite; - numărul funcțiilor injective  $f: A \rightarrow B$  unde  $A$  și  $B$  sunt mulțimi finite.
- Combinări - numărul submulțimilor cu câte  $k$  elemente, unde  $0 \leq k \leq n$  ale unei mulțimi finite cu  $n$  elemente. Proprietăți: formula combinărilor complementare, numărul tuturor submulțimilor unei mulțimi cu  $n$  elemente.
- Binomul lui Newton.

### Matematici financiare

- Elemente de calcul financiar : procente, dobânzi, TVA.
- Culegerea, clasificarea și prelucrarea datelor statistice: date statistice, reprezentarea grafică a datelor statistice.
- Interpretarea datelor statistice prin parametri de poziție: medii, dispersia, abateri de la medie.
- Evenimente aleatoare egal probabile, operații cu evenimente, probabilitatea unui eveniment compus din evenimente egal probabile.

- Variabile aleatoare. Probabilități condiționate. Dependența și independența evenimentelor, scheme clasice de probabilitate: schema lui Poisson și schema lui Bernoulli.

### **Geometrie**

- Reper cartezian în plan, coordonate carteziane în plan, distanța dintre două puncte în plan.
- Coordonatele unui vector în plan, coordonatele sumei vectoriale, coordonatele produsului dintre un vector și un număr real.
- Ecuații ale dreptei în plan determinate de un punct și de o direcție dată și ale dreptei determinate de două puncte distincte, calcule de distanțe și arii.
- Condiții de paralelism, condiții de perpendicularitate a două drepte din plan, calcule de distanțe și arii.