

**LIMITĂRILE DE PROGRAMĂ PENTRU OLIMPIADA DE MATEMATICĂ,
ETAPA PE SECTOR 18 FEBRUARIE 2012**

Clasa a V – a

Scrierea numerelor naturale în baza 10
Operații cu numere naturale, inclusiv ridicarea la putere, ordinea efectuării operațiilor.
Teorema împărțirii cu rest.
Divizor, multiplu, numere prime. Criterii de divizibilitate cu 2, 5 și 10.
Pătrate și cuburi perfecte.
Ecuații și inecuații în \mathbb{N} . Medii.
Metode de rezolvare a problemelor de aritmetică
Mulțimi, relații, operații.

Clasa a VI – a

Algebra.

Divizibilitate în \mathbb{N} : proprietăți, criterii de divizibilitate cu 4, 25, 3 și 9, descompunerea în factori primi, cmmdc și cmmmc.

Operații cu numere raționale pozitive, ordinea efectuării operațiilor. Medii.

Ecuații în \mathbb{Q} . Probleme.

Geometrie

Segmente, semidrepte: reprezentare, notații.

Segmente, măsură, segmente congruente, mijlocul unui segment, operații.

Unghiuri: reprezentare, notații, măsură, unghi nul, unghi alungit, unghiuri congruente, unghiuri opuse la vârf, bisectoarea unui unghi, unghiuri adiacente, operații cu unghiuri, unghi drept, unghiuri complementare, unghiuri suplementare

Clasa a VII – a

Algebra.

Divizibilitate în \mathbf{Z} , proprietăți.

Numere raționale: operații, puterea cu exponent întreg a unui număr rațional nenul, ordinea efectuării operațiilor, ecuații, probleme.

Numere reale: numere iraționale, aproximări, extragerea rădăcinii pătrate dintr-un număr nenegativ, modul, scoaterea și introducerea factorilor sub radicali, operații cu radicali, operații cu numere reale, ecuații. Medii.

Geometrie

Patrulatură: paralelograme, trapeze, proprietăți

Concurența liniilor importante în triunghi.

Linia mijlocie în triunghi și în trapez.

Segmente proporționale, teorema lui Thales și reciproca

Clasa a VIII – a

Algebra.

Numere reale: aproximări, modul, proprietățile modulului, parte întreagă, operații cu numere reale, intervale, operații cu intervale

Formule de calcul prescurtat, inegalitatea mediilor, descompuneri în factori.

Rapoarte de numere reale reprezentate prin litere: amplificarea, simplificarea, operații

Geometrie

Puncte, drepte, plane: notații, relații, axiome, determinarea planului. Poliedre: descriere.

Paralelism: dreaptă paralelă cu un plan, plane paralele, unghiuri cu laturi paralele, unghiul a două drepte, teoreme de paralelism

Perpendicularitate, proiecții: dreaptă perpendiculară pe un plan, teorema celor trei perpendiculare, unghiul unei drepte cu un plan, lungimea proiecției unui segment pe o dreaptă (plan), unghi diedru, unghiul a două plane, plane perpendiculare, distanțe în spațiu.

Atenție! Pentru fiecare clasă se adaugă integral programa de olimpiadă a claselor precedente.

**LIMITĂRILE DE PROGRAMĂ PENTRU OLIMPIADA DE MATEMATICĂ,
ETAPA PE SECTOR 18 FEBRUARIE 2012**

- Pentru fiecare clasă, în programa de olimpiadă sunt incluse în mod implicit conținuturile programelor de olimpiadă din clasele anterioare.
- Cunoștințele suplimentare față de programa școlară pot fi folosite în rezolvarea problemelor de olimpiadă.

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.

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.

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.

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 real, proprietăți ale radicalilor.

Noțiunea de logaritm, proprietăți ale logaritmilor, calcule cu logaritmi, operația de logaritmare.

Mulțimea \mathbb{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 \mathbb{C} ecuației de gradul al doilea cu coeficienți reali. Ecuații bipătrate.

Funcții și ecuații. Funcția putere cu exponent natural, funcția radical, funcția exponențială și funcția logaritmică, creștere exponențială, creștere logaritmică, 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: ecuații iraționale ce conțin radicali de ordinul 2 sau 3; ecuații exponențiale, ecuații logaritmice.

Clasa a XI – a

Permutări. Noțiunea de permutare, operații, proprietăți, inversiuni, semnul unei permutări.

Matrice. Tabel de tip matricial. Matrice, mulțimi de matrice. Operații cu matrice: adunarea, înmulțirea, înmulțirea unei matrice cu scalar, proprietăți.

Determinanți. Determinant de ordin n , proprietăți.

Aplicații: ecuația unei drepte determinate de două puncte distincte, aria unui triunghi și coliniaritatea a trei puncte în plan.

Sisteme de ecuații liniare. Matrice inversabile din $M_n(\mathbb{C})$, $n \leq 4$. Ecuații matriceale.

Sisteme liniare cu cel mult 4 necunoscute, sisteme de tip Cramer, rangul unei matrice. Studiul compatibilității și rezolvarea sistemelor: proprietatea Kroneker-Capelli, proprietatea Rouche, metoda Gauss.

Limite de funcții. Noțiuni elementare despre mulțimi de puncte pe dreapta reală: intervale, mărginire vecinătăți, dreapta încheiată, simbolurile $+\infty$ și $-\infty$.

Funcții reale de variabilă reală : funcția polinomială, funcția rațională, funcția putere, funcția radical, funcția logaritm, funcția exponențială, funcții trigonometrice directe și inverse.

Limita unui șir utilizând vecinătăți, proprietăți. Șiruri convergente: intuitiv, comportarea valorilor unei funcții cu grafic continuu când argumentul se apropie de o valoare dată, șiruri convergente: exemple semnificative: $(a^n)_n$, $(n^a)_n$, $((1+1/n)^n)_n$ (fără demonstrație), operații cu șiruri convergente, convergența șirurilor utilizând proprietatea Weierstrass. Numărul e ; limita șirului $((1+u_n)^{1/u_n})_n$, $u_n \rightarrow 0$.

Clasa a XII – a

Grupuri. Lege de compoziție internă (operație algebrică), tabla operației, parte stabilă.

Grup, exemple: grupuri numerice, grupuri de matrice, grupuri de permutări, \mathbb{Z}_n . Morfism, izomorfism de grupuri. Subgrup. Grup finit, tabla operației, ordinul unui element.

Primitive (antiderivate). Primitivele unei funcții. Integrala nedefinită a unei funcții, proprietăți ale integralei nedefinite: liniaritate. Primitive uzuale.

Integrala definită. Diviziuni ale unui interval $[a, b]$, norma unei diviziuni, sistem de puncte intermediare. Sume Riemann, interpretare geometrică. Definiția integrabilității unei funcții pe un interval $[a, b]$. Proprietăți ale integralei definite: liniaritate, monotonicitate, aditivitate în raport cu intervalul de integrare. Integrabilitatea funcțiilor continue. Teorema de medie, interpretare geometrică, teorema de existență a primitivelor unei funcții continue.

Formula Leibniz – Newton. Metode de calcul al integralelor definite: integrarea prin părți, integrarea prin schimbare de variabilă. Calculul integralelor de forma $\int_a^b \frac{P(x)}{Q(x)} dx$, grad $Q \leq 4$ prin metoda descompunerii în fracții simple.