



Olimpiada Națională de Matematică

Programa pentru clasele a IX-a – a XII-a

- Pentru fiecare clasă, în programa de olimpiadă sunt incluse, în mod implicit, conținuturile programelor de olimpiadă din clasele anterioare.
- Pentru fiecare clasă, în programa prevăzută pentru etapa județeană/a sectoarelor municipiului București și pentru etapa națională sunt incluse, în mod implicit, și conținuturile programelor de olimpiadă de la etapa/etapele anterioare.
- Pentru fiecare clasă, în programa de olimpiadă sunt incluse, în mod implicit, conținuturile programelor școlare în vigoare.

Clasa	Etapa locală a ONM	Etapa județeană/a sectoarelor municipiului București a ONM	Etapa națională a ONM
a IX-a	Algebră ○ Mulțimea numerelor reale ○ <i>Inegalitatea mediilor</i> ○ <i>Inegalitatea Cauchy-Buniakovski-Schwarz</i> ○ Mulțimi și elemente de logică matematică Geometrie ○ Vectori în plan (conținutul programei școlare) ○ Coliniaritate, concurență, paralelism (conținutul programei școlare)	Algebră ○ Șiruri (funcții definite pe mulțimea numerelor naturale) ○ Progresii aritmetice și geometrice ○ <i>Recurențe liniare de ordinul I și II</i> ○ <i>Ecuatii în numere întregi :</i> $ax + by = c ; x^2 + y^2 = z^2$ ○ <i>Teorema împărțirii cu rest în mulțimea numerelor întregi. Algoritmul lui Euclid</i> ○ <i>Congruențe modulo n</i> ○ <i>Teoremele Fermat, Wilson</i> ○ <i>Inegalitatea lui Holder. Inegalitatea lui Bernoulli. Inegalitatea lui Cebâșev</i> Geometrie ○ <i>Teoreme de geometrie clasică. Teorema lui Stewart. Teorema lui Steiner. Dreapta lui Euler. Drepte de tip Simson</i> ○ <i>Puncte și linii importante în triunghi. Teoreme de concurență și coliniaritate. Relații metrice</i>	Algebră ○ Funcții. Proprietăți ale funcțiilor numerice. Compunerea funcțiilor ○ Funcțiile de gradul I și al II-lea ○ <i>Mulțimi numărabile ($\mathbb{Q}, \mathbb{Z}, \mathbb{N}$) și nenumărabile ($\mathbb{R}$)</i> ○ <i>Densitatea în $\mathbb{R}$ a mulțimilor $\mathbb{Q}$ și $\mathbb{Z}$ (orice interval deschis de numere reale conține atât numere iraționale cât și numere raționale)</i> ○ <i>Teorema de densitate a lui Kronecker (dacă a este irațional, mulțimea valorilor șirului $\{na\}_{n \geq 1}$ este densă în $[0,1]$)</i> ○ <i>Indicatorul lui Euler: $\varphi(n)$ = numărul numerelor prime cu n, mai mici decât n; teorema lui Euler</i> Geometrie și trigonometrie ○ Elemente de trigonometrie ○ Aplicații ale trigonometriei și ale produsului scalar a doi vectori în geometria plană



Clasa	Etapa locală a ONM	Etapa județeană/a sectoarelor municipiului București a ONM	Etapa națională a ONM
a X-a	Algebră ○ Mulțimea numerelor reale. Radicali. Logaritmi ○ Funcții injective, surjective, bijective ○ Funcții inversabile ○ Funcții putere, funcții radical. Ecuații iraționale ○ Funcții și ecuații exponențiale și logaritmice	Algebră/Geometrie și trigonometrie ○ Funcții trigonometrice și invers trigonometrice ○ Ecuații trigonometrice ○ <i>Funcții convexe. Inegalitatea lui Jensen</i> ○ Numere complexe ○ <i>Aplicații ale numerelor complexe în geometrie</i>	Algebră/Geometrie și trigonometrie ○ Metode de numărare ○ Geometrie analitică ○ Polinoame ○ <i>C.m.m.d.c. și c.m.m.m.c. a două polinoame; algoritmul lui Euclid</i> ○ <i>Teorema fundamentală a algebrei</i> ○ <i>Teorema lui Bezout. Rădăcini multiple</i> ○ <i>Relații între rădăcini și coeficienți</i> ○ Polinoame ireductibile

Clasa	Etapa locală a ONM	Etapa județeană/a sectoarelor municipiului București a ONM	Etapa națională a ONM
a XI-a	Algebră ○ Permutări. <i>Descompunerea unei permutări în produs de cicluri disjuncte, respectiv transpoziții.</i> ○ Matrice și determinanți. Matrice inversabile ○ <i>Ecuația caracteristică a unei matrice. Teorema Hamilton-Cayley</i> ○ Aplicații ale determinanților în geometria plană Analiză matematică ○ Mulțimea numerelor reale ○ Șiruri. Limite de șiruri. Limite de funcții ○ <i>Lema Stolz-Cesaro. Criteriul Cauchy-D'Alembert</i> ○ <i>Lema intervalelor închise (Cantor)</i> ○ <i>Mulțimi dense în $\mathbb{R}$</i>	Algebră ○ Rangul unei matrice ○ <i>Inegalitatea lui Sylvester (Frobenius) asupra rangului produsului a două matrice</i> ○ Polinom caracteristic, valori proprii Analiză matematică ○ Funcții continue ○ <i>Discontinuități de prima și a doua speță.</i> ○ <i>Funcții cu proprietatea valorii intermediare (Darboux)</i> ○ <i>Puncte limită pentru șiruri</i> ○ <i>Mulțimi numărabile și nenumărabile</i>	Algebră ○ Sisteme de ecuații liniare Analiză matematică ○ Funcții derivabile. Proprietățile funcțiilor derivabile ○ <i>Teorema lui Darboux. Teorema lui Cauchy</i> ○ <i>Formula lui Taylor cu restul lui Lagrange</i>



Clasa	Etapa locală a ONM	Etapa județeană/a sectoarelor municipiului București a ONM	Etapa națională a ONM
a XII-a	Algebră - Grupuri (conținutul programei școlare) <i>Grupuri finite. Grupuri finit generate</i> <i>Subgrupuri clasice (centralizatorul unui element sau al unei mulțimi, centrul unui grup, nucleul și imaginea unui morfism)</i> <i>Teorema lui Lagrange. Teorema lui Cauchy</i> Analiză matematică - Primitive - Integrala definită	Algebră - Inele și corpuri <i>Morfisme de semigrupuri, monoizi</i> <i>Elemente nilpotente și elemente idempotente</i> <i>Orice corp finit este comutativ</i> Analiză matematică - Aplicații ale integralei definite	Algebră - Inele de polinoame Analiză matematică <i>Sume Darboux, sume Riemann, integrabilitate</i> <i>Mulțimi neglijabile Lebesgue</i> <i>Criteriul lui Lebesgue de integrabilitate</i>

Notă

Textul *italic* din tabele semnifică acele conținuturi specifice programelor ONM, în completarea conținuturilor prevăzute de programele școlare ale disciplinei Matematică.