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.
- Cunoștințele suplimentare prevăzute de prezenta programă pot fi folosite fără demonstrație.
- Textele scrise cu font *italic* sunt conținuturi specifice programelor ONM, în completarea conținuturilor prevăzute de programele școlare ale disciplinei Matematică.

Clasa	Etapa locală	Etapa județeană/a sectoarelor municipiului București	Etapa națională
a IX-a	**Algebră** ○ Elemente de logică matematică (conținutul programei școlare) ○ Principiul inducției matematice. *Variante ale principiului inducției matematice*. ○ Șiruri (funcții definite pe mulțimea numerelor naturale) ○ Progresii aritmetice și geometrice ○ *Recurențe liniare de ordinul I și II. Omografiile (x_{n+1}=(ax_n+b)/(cx_n+d)* ○ Funcții. Proprietăți generale ale funcțiilor (conținutul programei școlare, inclusiv f*uncții injective, surjective, bijective, inversabile*)	**Algebră** ○ Funcția de gradul al II-lea ○ *Ecuații în mulțimea numerelor întregi:* $ax+by=c\ ;\ x^2+y^2=z^2$ ○ *Teorema împărțirii cu rest în mulțimea numerelor întregi. Algoritmul lui Euclid. Numere pitagoreice* ○ *Congruențe modulo n. Teoremele Fermat, Euler, Wilson.* ○ *Inegalitatea mediilor. Inegalitatea Cauchy-Buniakovski-Schwarz. Inegalitatea lui Holder. Inegalitatea lui Bernoulli. Inegalitatea lui Cebâșev* **Geometrie** ○ *Puncte și linii importante în triunghi* ○ Concurență și coliniaritate în geometria plană: teorema lui Menelaus, teorema lui Ceva ○ *Patrulatere. Cerc. Patrulatere inscriptibile*	**Algebră** ○ Funcția putere cu exponent întreg. Funcția radical ○ *Densitatea în R a mulțimilor Q și $R\setminus Q$ (orice interval deschis de numere reale conține atât numere iraționale cât și numere raționale)* ○ *Teorema de densitate a lui Kronecker* (*dacă a este irațional, mulțimea valorilor șirului $(\{na\})_{n\geq 1}$ este densă în* [0,1]) **Geometrie și trigonometrie** ○ Funcții trigonometrice. Ecuații trigonometrice ○ Aplicații ale trigonometriei în geometrie. ○ Relații metrice: conținutul programei școlare (Teorema bisectoarei; relația lui Stewart; lungimile unor segmente importante din triunghi)

Clasa	Etapa locală	Etapa județeană/a sectoarelor municipiului București	Etapa națională
a X-a	**Algebră** ○ Mulțimea numerelor reale. Radicali. Logaritmi ○ Funcții injective, surjective, bijective ○ Funcții inversabile ○ Numere complexe ○ *Aplicații ale numerelor complexe în geometrie*	**Algebră/Geometrie și trigonometrie** ○ Funcții trigonometrice și invers trigonometrice ○ Ecuații trigonometrice ○ Funcții convexe. *Convexitatea funcțiilor putere, radical, exponențială, logaritmică, trigonometrice și invers trigonometrice. Inegalitatea lui Jensen* ○ Funcții putere, funcții radical. Ecuații cu radicali ○ Funcții și ecuații exponențiale și logaritmice	**Algebră/Geometrie și trigonometrie** ○ Metode de numărare ○ Geometrie analitică ○ *Mulțimi numărabile* (, ,) *și nenumărabile* ( ) ○ *Polinoame* ○ *C.m.m.d.c. și c.m.m.m.c. a două polinoame; algoritmul lui Euclid* ○ *Teorema fundamentală a algebrei* ○ *Teorema lui Bézout. Rădăcini multiple* ○ *Relații între rădăcini și coeficienți* ○ *Polinoame ireductibile*

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

Olimpiada Națională de Matematică
Programa pentru clasele a IX-a – a XII-a

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