

ROMÂNIA



MINISTERUL EDUCAȚIEI, CERCETĂRII ȘI TINERETULUI

DIRECȚIA GENERALĂ MANAGEMENT ÎNVĂȚĂMÂNT

PREUNIVERSITAR

*CONSILIUL NAȚIONAL PENTRU CURRICULUM ȘI EVALUARE ÎN
ÎNVĂȚĂMÂNTUL PREUNIVERITAR*

PROGRAMA OLIMPIADEI DE MATEMATICĂ

An școlar 2008/2009

- 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

- Etapa județeană(municipiul București):

ALGEBRĂ

1. Elemente de logică și teoria mulțimilor
2. Funcții definite pe mulțimea numerelor naturale
3. Funcții . Lecturi grafice
4. Funcția de gradul întâi
5. Funcția de gradul al doilea

Următoarele noțiuni și rezultate fac parte din programă pentru etapa județeană :

- Ecuații în numere întregi : $ax + by = c$; $x^2 + y^2 = z^2$, ecuația lui Pell-
- Teorema împărțirii cu rest în mulțimea numerelor întregi
- Algoritmul lui Euclid
- Indicatorul lui Euler
- Congruențe modulo n
- Teoremele : Euler, Fermat, Wilson, Cebîșev, Dirichlet
- Mulțimi . Funcția caracteristică de mulțime.Principiul includerii și excluderii
- Inegalitatea mediilor. Inegalitatea lui Cauchy-Buniakovski. Inegalitatea lui Holder. Inegalitatea lui Bernoulli. Inegalitatea lui Cebîșev.
- Funcții injective, surjective, bijective.
- Recurențe liniare de ordinul I și II , recurențe omografice.

GEOMETRIE și TRIGONOMETRIE

1. Vectori în plan
2. Coliniaritate, concurență, paralelism- calcul vectorial în geometria plană
3. Elemente de trigonometrie

Următoarele noțiuni și rezultate fac parte din programă pentru etapa județeană :

- Teoreme de geometrie clasică . Teorema lui Stewart. Teorema lui Van-Aubel. Teorema lui Steiner. Dreapta lui Euler. Drepte de tip Simson, etc.
- Puncte și linii importante

- Teoreme de concurență și coliniaritate
- Relații metrice
 - Etapa națională:

ALGEBRĂ

Toată materia

Următoarele noțiuni și rezultate fac parte din programă pentru etapa națională :

- Mulțimi numărabile și nenumărabile ($\mathbf{N}, \mathbf{Z}, \mathbf{Q}$ sunt numărabile și \mathbf{R} este nenumărabilă).
- Densitatea în \mathbf{R} a mulțimilor \mathbf{Q} și $\mathbf{R} - \mathbf{Q}$. Teorema de densitate a lui Kronecker.

GEOMETRIE și TRIGONOMETRIE

Toată materia

Notă

Folosirea corectă de către elevi, în redactarea soluției, a unor teoreme fără demonstrație din cadrul programei de olimpiadă conduce la acordarea punctajului maxim prevăzut în baremele de evaluare.

CLASA a X-a

În programa de olimpiadă pentru clasa a X-a sunt incluse în mod implicit conținuturile programelor de olimpiadă din clasele anterioare și din etapele anterioare .

- Etapa județeană(municipiul București):

ALGEBRĂ

1. Mulțimi de numere
2. Funcții și ecuații
3. Metode de numărare

Următoarele noțiuni și rezultate fac parte din programă pentru etapa județeană :

- Convexitate în sensul lui Jensen

GEOMETRIE

1. Toată materia

- Etapa națională:

ALGEBRĂ

1. Toată materia
2. Polinoame

Următoarele noțiuni și rezultate fac parte din programă pentru etapa națională :

- C.m.m.d.c. și c.m.m.m.c. și algoritmul lui Euclid pentru polinoame
- Rădăcini multiple, polinomul lui Taylor, derivata formală a unui polinom, condiții necesare și suficiente pentru ca o rădăcină să fie multiplă
- Teorema fundamentală a algebrei
- Polinoame de interpolare

- Polinoame ireductibile, numere algebrice, polinom minimal
- Polinoame simetrice, teorema fundamentală a polinoamelor simetrice, sumele lui Newton.

GEOMETRIE

1. Toată materia

2. Elemente de geometrie în spațiu: Geometria tetraedrului, Poliedre

Următoarele noțiuni și rezultate fac parte din programă pentru etapa națională :

- Produs vectorial și produs mixt. Aplicații în geometrie.
- Locuri geometrice clasice. Pol și polară la cerc. Mulțimi convexe, înfășurătoarea convexă. Teorema lui Helly.

Notă

Folosirea corectă de către elevi, în redactarea soluției, a unor teoreme fără demonstrație din cadrul programei de olimpiadă conduce la acordarea punctajului maxim prevăzut în baremele de evaluare.

CLASA a XI-a

În programa de olimpiadă pentru clasa a XI-a sunt incluse în mod implicit conținuturile programelor de olimpiadă din clasele anterioare și din etapele anterioare .

- Etapa județeană(municipiul București):

ALGEBRĂ ȘI GEOMETRIE

1. Elemente de algebră liniară și geometrie analitică (până la rezolvarea sistemelor liniare – exclusiv)

Următoarele noțiuni și rezultate fac parte din programă pentru etapa județeană :

- Descompunerea unei permutări în produs de cicli disjuncți, respectiv transpoziții
- Determinantul de ordin n
- Formula lui Binet-Cauchy
- Regula lui Laplace de dezvoltare a unui determinant
- Teorema Hamilton-Cayley
- Rangul unei matrice din $M_{n,m}(\mathbb{C})$.
- Rangul produsului și sumei a două matrice
- Inegalitatea lui Sylvester asupra rangului produsului a două matrice

ANALIZĂ MATEMATICĂ

1. Mulțimea numerelor reale

2. Șiruri de numere reale

3. Limite de funcții

4. Funcții continue

Următoarele noțiuni și rezultate fac parte din programă pentru etapa județeană :

- Mulțimi deschise, închise, compacte, densitate în \mathbf{R} , lema intervalului închis
- Numărabilitate, numărabilitatea lui \mathbf{Q} , nenumerabilitatea lui \mathbf{R}
- Puncte limită pentru șiruri.
- Limita superioară și limita inferioară la șiruri.
- Oscilația unei funcții pe o mulțime, discontinuități de prima și a doua speță.

- Continuitate uniformă
- Funcții cu proprietatea valorii intermediare (proprietatea lui Darboux).

- **Etapa națională:**

ALGEBRĂ ȘI GEOMETRIE

1. Toată materia

Următoarele noțiuni și rezultate fac parte din programă pentru etapa națională :

- Polinom caracteristic, valori proprii
- Sisteme liniare de m ecuații cu n necunoscute

ANALIZĂ MATEMATICĂ

1. Toată materia

Următoarele noțiuni și rezultate fac parte din programă pentru etapa națională :

- Teorema lui Darboux , teorema lui Jarnik referitoare la proprietatea lui Darboux a raportului a două funcții derivate
- Formula lui Taylor cu restul lui Lagrange
- Dezvoltări în serie

Notă

Folosirea corectă de către elevi, în redactarea soluției, a unor teoreme fără demonstrație din cadrul programei de olimpiadă conduce la acordarea punctajului maxim prevăzut în baremele de corectare.

CLASA a XII-a

În programa de olimpiadă pentru clasa a XII-a sunt incluse în mod implicit conținuturile programelor de olimpiadă din clasele anterioare și din etapele anterioare .

- **Etapa județeană(municipiul București):**

ALGEBRĂ

1. Elemente de algebră (până la Corpuri - inclusiv)

Următoarele noțiuni și rezultate fac parte din programă pentru etapa județeană :

- Mulțimi factor. Legi de compoziție pe mulțimi factor.
- Grupuri finite. Teorema lui Lagrange. Teorema lui Cauchy.
- Produs direct de structuri.
- Morfisme de structuri (semigrup, monoizi, etc)
- Grupuri finit generate
- Grupul permutărilor, cicluri, descompunerea în produs de cicluri disjuncte
- Subgrupuri clasice (centrul unui grup, centralizatorul unei mulțimi, nucleul și imaginea unui morfism) .
- Transportul de structură
- Elemente nilpotente și elemente idempotente
- Caracteristica unui inel
- Orice corp finit este comutativ
- Orice subgrup finit al grupului unităților unui domeniu de integritate este ciclic

- Corpuri algebric închise, închiderea algebrică , corpul de descompunere al unui polinom

ANALIZĂ MATEMATICĂ

1. Elemente de analiză matematică (până la Centre de greutate - inclusiv)

Următoarele noțiuni și rezultate fac parte din programă pentru etapa județeană :

- Sume Darboux, sume Riemann, integrabilitate
- Mulțimi neglijabile Lebesgue. Criteriul lui Lebesgue

- Etapa națională:

ALGEBRĂ

1. Toată materia

Următoarele noțiuni și rezultate fac parte din programă pentru etapa națională :

- Dependență și independență liniară , sisteme de generatori
- Subspații vectoriale
- Orice spațiu vectorial are bază
- Dimensiunea unui spațiu vectorial (subspațiu vectorial)
- Nucleul și imaginea unei aplicații liniare, relații între dimensiunile lor
- Rangul unei matrice ca dimensiune a imaginii aplicației liniare atașate
- Spațiu vectorial infinit dimensional , teorema de completare la o bază

ANALIZĂ MATEMATICĂ

1. Toată material

Notă

Folosirea corectă de către elevi, în redactarea soluției, a unor teoreme fără demonstrație din cadrul programei de olimpiadă conduce la acordarea punctajului maxim prevăzut în baremele de corectare.

**Direcția Generală Management
Învățământ Preuniversitar**

Director General,

Liliana Preoteasa

Inspector general,

Cristian Alexandrescu

**Președintele Comisiei
Centrale de Evaluare**

Președinte,

Radu Nicolae Gologan

**Consiliul Național
pentru Curriculum și
Evaluare în Învățământul
Preuniversitar**

Diector General,

Cristian Mirescu

Consilier,

Florica Banu