

PROGRAMA OLIMPIADEI NAȚIONALE DE MATEMATICĂ
ANUL ȘCOLAR 2007-2008
CLASA a-IX-a

În programa de olimpiadă pentru clasa a IX-a sunt incluse conținuturile programelor de olimpiadă din clasele anterioare și din etapele anterioare .

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.

Etapa națională:

Toată materia

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

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

Etapa județeană

(municipiul București):

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:

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 corectare.

CLASA a-X-a

În programa de olimpiadă pentru clasa a X-a sunt incluse 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

Etapa națională:

4. 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.

**Etapa județeană
(municipiul București):**

GEOMETRIE

- 1. Toată materia**

Etapa națională:

- 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 corectare.

CLASA a-XI-a

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

Etapa județeană

(municipiul București):

ALGEBRĂ ȘI GEOMETRIE

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

Etapa națională:

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

Etapa județeană

(municipiul București):

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 intervalelor închise
- Numărabilitate, numărabilitatea lui \mathbf{Q} , nenumărabilitatea 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:

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 conținuturile programelor de olimpiadă din clasele anterioare și din etapele anterioare .

Etapa județeană

(municipiul București):

ALGEBRĂ

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

Etapa națională:

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

Etapa județeană

(municipiul București):

ANALIZĂ MATEMATICĂ

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:

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 corectare.

NOTĂ

- ***Temele propuse vor cuprinde atât conținuturile obligatorii pentru toți elevii, cât și conținuturile suplimentare .***
- ***Calendarul olimpiadei este următorul:***
 - ***Etapa locală (sector) se organizează de către fiecare inspectorat școlar județean (mun. București) în perioada 04 februarie 2008 sau 18 februarie 2008.***
 - ***Etapa județeană (mun. București):***
 - ***Etapa națională (finală):***

**Director general al Direcției
Generale pentru
Învățământul Preuniversitar**

Director General C.N.C.E.I.P

**Presedintele Comisiei
Centrale a Olimpiadei
Naționale de Matematică**

Liliana Preoteasa

Cristian Mirescu

Radu Gologan