

Programa olimpiadei de matematică  
clasele V – VIII

**An școlar 2007 / 2008**

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

**Clasa a V-a - Etapa locală**

**Metode de rezolvare a problemelor de aritmetică.**

Metoda comparației. Metoda grafică. Metoda falsei ipotezei. Metoda mersului invers. Probleme de mișcare. Probleme de perspicacitate și de numărare. Principiul cutiei (Principiul lui Dirichlet). Metoda reducerii la absurd.

**Numere naturale**

Factorul comun. Teorema împărțirii cu rest. Puteri. Reguli de calcul cu puteri. Compararea puterilor. Ultima cifră. Pătrate perfecte. Cuburi perfecte. Sisteme de numerație. Divizibilitatea în  $\mathbf{N}$ .

**Clasa a V-a - Etapa județeană (municipiul București)/națională**

**Mulțimi.** Operații cu mulțimi. Reuniunea. Intersecția. Diferența a două mulțimi. Produs cartezian.

**Numere raționale pozitive**

Ecuatii în  $\mathbf{Q}$ . Frații zecimale. Operații. Inecuații în  $\mathbf{N}$  și  $\mathbf{Q}$ . Probleme. Periodicitate. Media aritmetică.

**Elemente de geometrie și unități de măsură.**

**Clasa a VI-a - Etapa locală**

Algebră

**Numere naturale**

Proprietățile divizibilității în  $\mathbf{N}$ .

Criteriile de divizibilitate cu: 2; 5; 10;  $2^n$ ;  $5^n$ ; 3; 9; 7; 11; 13. Numere prime și numere compuse. Teorema fundamentală a aritmeticii. C.m.m.d.c. și c.m.m.m.c.;  $[a;b] \cdot (a;b) = a \cdot b$ .

Numere prime între ele.  $a/bc$  și  $(a;b) = 1 \Rightarrow a/c$  (teorema lui Gauss). Dacă  $(a;b) = d \Rightarrow \exists x, y \in \mathbf{N}$  astfel încât  $(x;y) = 1$  și  $a = xd; b = yd$ . Dacă  $[a;b] = m \Rightarrow \exists x, y \in \mathbf{N}$  astfel încât  $(x;y) = 1$  și  $m = ax; m = by$ .

**Rapoarte și Proportii.**

Rapoarte. Proportii. Procente. Mărimi direct proporționale. Mărimi invers proporționale. Șir de rapoarte egale. Proporționalitate directă. Proporționalitate inversă.

Geometrie

**Punct. Dreaptă. Semidreaptă. Segment** (conținutul programei școlare).

**Unghi** (conținutul programei școlare și, în plus, teorema directă și teorema reciprocă a unghiurilor opuse la vârf).

**Congruența triunghiurilor** (conținutul programei școlare și cazul L.U.U.)

**Clasa a VI-a - Etapa județeană (municipiul București)/etapa națională**

**Algebră**

*Numere întregi*

Operații în  $\mathbf{Z}$ . Modulul unui număr întreg. Puterea unui număr întreg cu exponent număr natural. Reguli de calcul cu puteri.

Proprietăți ale divizibilității în  $\mathbf{Z}$ .

1)  $a/a, \forall a \in \mathbf{Z}$

3)  $a/b$  și  $b/a \Rightarrow a = b$  sau  $a = -b$

5)  $a/1$  sau  $a/-1 \Rightarrow |a| = 1$

7)  $0/a \Rightarrow a = 0$

$a/b \Leftrightarrow (-a)/b \Leftrightarrow a/(-b) \Leftrightarrow (-a)/(-b)$

9)  $a/b \Rightarrow a/b \cdot c, \forall c \in \mathbf{Z}$

11)  $a/b_1$  și  $a/b_2 \Rightarrow a/(b_1c_1 \pm b_2c_2)$ , unde  $c_1, c_2 \in \mathbf{Z}$

13)  $a \cdot c/b \cdot c, c \neq 0 \Rightarrow a/b$

2)  $a/b$  și  $b/c \Rightarrow a/c$

4)  $1/a$  și  $-1/a, \forall a \in \mathbf{Z}$

6)  $a/0, \forall a \in \mathbf{Z}$

8)

10)  $a/b_1$  și  $a/b_2 \Rightarrow a/(b_1 \pm b_2)$

12)  $a/b \Rightarrow a \cdot c/b \cdot c, \forall c \in \mathbf{Z}$

14)  $a_1/b_1$  și  $a_2/b_2 \Rightarrow a_1a_2/b_1b_2$

**Numere raționale**

Operații (inclusiv puterea unui număr rațional cu exponent număr natural). Ecuații și inecuații în  $\mathbf{N}, \mathbf{Z}, \mathbf{Q}$ .

**Rpoarte și Proporții. Probabilități.**

Geometrie

**Perpendicularitate** (conținutul programei școlare).

**Paralelism** (conținutul programei școlare și, în plus, teorema directă și teorema reciprocă a liniei mijlocii a unui triunghi).

**Proprietăți ale triunghiurilor** (conținutul programei școlare) și următoarele teoreme:

- Într-un triunghi dreptunghic, lungimea catetei care se opune unghiului de  $30^\circ$  este jumătate din lungimea ipotenuzei. Teorema reciprocă.

- Într-un triunghi dreptunghic, lungimea medianei corespunzătoare ipotenuzei este jumătate din lungimea ipotenuzei. Teorema reciprocă.

## Clasa a VII-a - Etapa județeană (municipiul București)

Algebră

**Mulțimea numerelor întregi; Mulțimea numerelor raționale; Mulțimea numerelor reale;**

**Modulul unui număr real.** Proprietăți: a)  $|x| \geq 0, \forall x \in \mathbf{R}$ ; b)  $|x| = \max(-x, x), \forall x \in \mathbf{R}$ ; c)

$|xy| = |x||y|, \forall x, y \in \mathbf{R}$ ;

d)  $\left|\frac{x}{y}\right| = \frac{|x|}{|y|}, \forall x \in \mathbf{R}, \forall y \in \mathbf{R}^*$ ; e)  $|x + y| \leq |x| + |y|, \forall x, y \in \mathbf{R}$ ; f)  $|x| \leq a (a > 0), a, x \in \mathbf{R} \Leftrightarrow -a \leq x \leq a$ ; g)

$|x| \geq a (a > 0), a, x \in \mathbf{R} \Leftrightarrow x \geq a$  sau  $x \leq -a$ ; h)  $\sqrt{x^2} = |x|, \forall x \in \mathbf{R}$ .

**Partea întreagă și partea fracționară a unui număr real; Reguli de calcul cu radicali**

(conținutul programei școlare).

a) Dacă  $a \in \mathbf{N}$  și  $\sqrt{a} \in \mathbf{Q}$ , atunci  $\sqrt{a} \in \mathbf{N}$ ; b) Dacă  $a, b \in \mathbf{N}$  și  $\sqrt{a} + \sqrt{b} \in \mathbf{Q}$ , atunci  $\sqrt{a} \in \mathbf{N}$  și  $\sqrt{b} \in \mathbf{N}$ ;

c) Dacă  $a$  și  $b$  nu sunt pătrate ale unor numere raționale, atunci  $\sqrt{a} + \sqrt{b} \notin \mathbf{Q}$ ; d) Dacă  $a, b \in \mathbf{Q}^*$  și  $\alpha, \beta \in \mathbf{Q}^*$  astfel încât, atunci  $\alpha\sqrt{a} + \beta\sqrt{b} \in \mathbf{Q}^*$ , atunci  $\sqrt{a} \in \mathbf{Q}$  și  $\sqrt{b} \in \mathbf{Q}$ ; e) Dacă  $a, b \in \mathbf{Q}^*$  astfel încât  $\sqrt{b} \in \mathbf{R} \setminus \mathbf{Q}$ , atunci  $a \pm \sqrt{b} \in \mathbf{R} \setminus \mathbf{Q}$  și  $a\sqrt{b} \in \mathbf{R} \setminus \mathbf{Q}$ ; f) Dacă  $a \in \mathbf{Q}^*$  și  $b \in \mathbf{R} \setminus \mathbf{Q}$ , atunci

$a + b \in \mathbf{R} \setminus \mathbf{Q}$  și  $ab \in \mathbf{R} \setminus \mathbf{Q}$ ; g)  $\sqrt{a \pm \sqrt{b}} = \sqrt{\frac{a+c}{2}} + \sqrt{\frac{a-c}{2}}$ , unde  $a, b, c \in \mathbf{R}^*$  și  $c^2 = a^2 - b$

(formula radicalilor dubli).

**Calcul algebric; Calcule cu numere reale reprezentate prin litere** (conținutul programei școlare);

$a^n - b^n = (a - b)(a^{n-1} + a^{n-2}b + \dots + b^{n-1}), \forall a, b \in \mathbf{R}$  și  $n \in \mathbf{N}$ ;

$a^n + b^n = (a + b)(a^{n-1} - a^{n-2}b + \dots - ab^{n-2} + b^{n-1}), \forall a, b \in \mathbf{R}$  și  $n \in \mathbf{N}, n$  impar;

$(a + b)^n = M_a + b^n$ , unde  $a, b \in \mathbf{Z}$ , și  $n \in \mathbf{N}^*$ ;  $(a^2 + b^2)(c^2 + d^2) = (ac + bd)^2 + (ad - bc)^2$  (identitatea lui

Lagrange)

**Geometrie**

**Patruletere** (conținutul programei școlare).

**Probleme de coliniaritate. Probleme de concurență.**

**Asemănarea triunghiurilor**

Teorema lui Thales. Teorema reciprocă a teoremei lui Thales. Teorema paralelelor echidistante. Teorema paralelelor neechidistante. Linia mijlocie în triunghi; proprietăți. Centrul

de greutate al unui triunghi; proprietăți. Linia mijlocie în trapez; proprietăți. Teorema fundamentală a asemănării. Criterii de asemănare a triunghiurilor. Teorema bisectoarei (interioare, exterioare) și teorema reciprocă. Teorema lui Menelaos; teorema reciprocă. Teorema lui Ceva; teorema reciprocă.

## **Clasa a VII-a - Etapa națională**

### **Algebră**

**Inegalități. Sume. Probleme de maxim și de minim.**

1.  $a^2 + b^2 \geq 2ab, \forall a, b \in \mathbf{R}$ ; 2.  $a^2 + b^2 + c^2 \geq ab + ac + bc, \forall a, b, c \in \mathbf{R}$ ; 3.  $\frac{a}{b} + \frac{b}{a} \geq 2; \forall a, b \in \mathbf{R}_+^*$ ;

4.  $\frac{n}{\frac{1}{a_1} + \frac{1}{a_2} + \dots + \frac{1}{a_n}} \leq \sqrt[n]{a_1 \cdot a_2 \cdot \dots \cdot a_n} \leq \frac{a_1 + a_2 + \dots + a_n}{n} \leq \sqrt{\frac{a_1^2 + a_2^2 + \dots + a_n^2}{n}}, \forall a_i \in \mathbf{R}_+^*, i = \overline{1, n}$  și  $\forall n \in \mathbf{N}^*$

$\mathbf{N}^*$  (inegalitatea mediilor);

5.  $(a_1^2 + a_2^2 + \dots + a_n^2)(b_1^2 + b_2^2 + \dots + b_n^2) \geq (a_1 b_1 + a_2 b_2 + \dots + a_n b_n)^2, \forall a_i, b_i \in \mathbf{R}, i = \overline{1, n}$  și  $\forall n \in \mathbf{N}^*$  (inegalitatea Cauchy – Buniakovski – Schwarz).

**Ecuații. Probleme.**

### **Geometrie**

**Relații metrice în triunghi.** În triunghiul dreptunghic: teorema înălțimii; teorema catetei; teorema lui Pitagora; teoreme reciproce. Rapoarte constante în triunghiul dreptunghic: sin, cos, tg, ctg.

Teorema lui Pitagora generalizată. Teorema cosinusului. Teorema sinusurilor. Teorema medianei:

$$m_a^2 = \frac{2(b^2 + c^2) - a^2}{4}. \text{ Arii. } A_\Delta = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}; A_\Delta = \frac{ab \sin C}{2}; A_\Delta = pr; A_\Delta = \frac{abc}{4S};$$

$$A_{\text{patrulater. convex}} = \frac{d_1 \cdot d_2 \cdot \sin[\angle(d_1, d_2)]}{2}.$$

## **Clasa a VIII-a - Etapa județeană (municipiul București)**

### **Algebră**

**Numere reale**

Partea întreagă și partea fracționară a unui număr real. Ecuații. Modulul unui număr real. Ecuații. Intervale. Intersecția și reuniunea intervalelor. Raționalizarea numitorului de forma  $a\sqrt{b}$  și  $a \pm \sqrt{b}, a, b \in \mathbf{N}$ . Formulele de calcul prescurtat:  $(a \pm b)^2 = a^2 \pm 2ab + b^2$ ;

$$(a+b)(a-b) = a^2 - b^2; (a+b+c)^2 = a^2 + b^2 + c^2 + 2ab + 2ac + 2bc.$$

$$(a \pm b)^3 = a^3 \pm 3a^2b + 3ab^2 \pm b^3; (a \pm b)(a^2 \mp ab + b^2) = a^3 \pm b^3. \text{ Rapoarte de numere reale}$$

reprezentate prin litere. Operații.

### **Geometrie**

#### **Cercul**

Definiție. Elemente în cerc. Unghi la centru. Măsura arcelor. Coarde și arce; proprietăți. Teorema unghiului înscris în cerc. Cerc înscris, cerc circumscris unui triunghi. Patrulater ortodiagonal. Patrulater inscriptibil. Patrulater circumscriptibil. Condiții de inscriptibilitate, condiții de circumscriptibilitate. Cercul lui Euler. Pozițiile relative ale unei drepte față de un cerc. Pozițiile relative a două cercuri. Teorema arcului capabil de un unghi dat. Poligoane regulate. Lungimea cercului și a arcului de cerc. Aria discului și a sectorului de cerc.

**Inegalități geometrice. Probleme de maxim și de minim.**

Inegalitatea triunghiului. Într-un triunghi, la latura mai mare se opune unghiul mai mare, și reciproc. Teorema perpendiculararelor și a oblicelor.

**Construcții simple cu rigla negradată și cu compasul.**

**Probleme elementare de loc geometric.**

**Puncte, drepte, plane. Paralelism.**

La conținutul programei școlare se adaugă: teoreme de paralelism; teorema lui Menelaos în spațiu; teorema reciprocă teoremei lui Menelaos; teorema lui Thales în spațiu; axe de

simetrie ale paralelipipedului dreptunghic; axa de simetrie a piramidei patrulater regulate;  
simetria față de un plan; secțiuni axiale în corpurile care admit axe de simetrie.

Proiecții ortogonale pe un plan

La conținutul programei școlare se adaugă: perpendiculara comună a două drepte;  
reciprocele teoremei celor trei perpendiculare; plan mediator; plan bisector.

## Clasa a VIII-a - Etapa națională

### Algebră

**Funcții**- conținutul programei școlare.

Geometrie

**Calcul de arii și volume ( prisma, piramida, trunchiul de piramidă )**-conținutul programei școlare

**Notă:**

1. La toate etapele olimpiadei de matematică (locală, județeană, națională), autorul problemelor din concurs va utiliza conținutul prezentei programe pentru olimpiadă.
2. Folosirea corectă de către elevi, în redactarea soluției, a unor teoreme (fără demonstrație): teorema lui Steiner, teorema lui Ptolemeu, teorema lui Fermat și principiul inducției matematice etc. 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:*

**Faza pe școală- Luna ianuarie 2008**

**Faza locală/pe sector al municipiului București- ianuarie -februarie 2008**

**Faza județeană/a municipiului București- 01 martie 2007 ( pentru clasele VII-XII)**

**Faza națională- 29 aprilie -03 mai 2008 ( pentru clasele VII-VIII)**

**Faza națională- 30 mai -01 iunie 2008 ( pentru clasele V-VI)**

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 :**

- Ecuții în numere întregi :  $ax + by = c$ ;  $x^2 + y^2 = z^2$  , ecuația lui Pell.
- Teorema împărțirii cu rest în mulțimea numerelor întregi
- Algoritmii 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

- Numărăbilitate, numărabilitatea lui  $\mathbb{Q}$ , nenumărăbilitatea lui  $\mathbb{R}$
- 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  
**Liliana Preoteasa**

Director General C.N.C.E.I.P  
  
**Cristian Mirescu**

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