

**LIMITĂRILE DE PROGRAMĂ PENTRU OLIMPIADA DE MATEMATICĂ  
ETAPA JUDEȚEANĂ/SECTOARELOR MUNICIPIULUI BUCUREȘTI – SÂMBĂȚĂ, 14 MARTIE 2020**

- 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 națională sunt incluse în mod implicit, conținuturile programelor de olimpiadă de la etapele anterioare.
- Cunoștințele suplimentare față de programa școlară, marcate cu text *înclinat* în prezenta programă, pot fi folosite în rezolvarea problemelor de olimpiadă.

**CLASA a IX-a**

**ALGEBRĂ**

**1. Mulțimea numerelor reale**

**2. Elemente de logică și teoria mulțimilor**

**3. Funcții definite pe mulțimea numerelor naturale (șiruri)**

- Conținutul programei școlare
- *Recurențe liniare de ordinul I și II*

**4. Noțiuni și rezultate suplimentare**

- Ecuații în numere întregi:  $ax+by=c$ ;  $x^2+y^2=z^2$ . Teorema împărțirii cu rest în mulțimea numerelor întregi. Algoritmul lui Euclid. Congruențe modulo  $n$ . Teoremele Fermat, Wilson.
- Inegalitatea mediilor. Inegalitatea Cauchy-Buniakovski. Inegalitatea lui Holder. Inegalitatea lui Bernoulli. Inegalitatea lui Cebâșev.

**GEOMETRIE**

**1. Vectori în plan**

**2. Coliniaritate, concurență, paralelism - calcul vectorial în geometria plană**

**3. Noțiuni și rezultate suplimentare**

- *Teoreme de geometrie clasică. Teorema lui Stewart. Teorema lui Steiner. Dreapta lui Euler. Drepte de tip Simson.*
- *Puncte și linii importante în triunghi. Teoreme de concurență și coliniaritate. Relații metrice.*

## CLASA a X-a

### 1. Mulțimi de numere

- Conținutul programei școlare
- *Aplicații ale numerelor complexe în geometrie*

### 2. Funcții și ecuații

- Conținutul programei școlare
- *Convexitate în sensul lui Jensen, inegalități deduse din convexitate*

## CLASA a XI-a

### ALGEBRĂ

#### 1. Elemente de algebră liniară și geometrie analitică

- Conținutul programei școlare, cu excepția temei „Studiul compatibilității și rezolvarea sistemelor de ecuații liniare”
- *Descompunerea unei permutări în produs de cicli disjunși, respectiv transpoziții*
- *Ecuația caracteristică a unei matrice. Teorema Hamilton-Cayley.*
- *Rangul unei matrice din  $M_{m,n}(C)$ . Inegalitatea lui Sylvester (Frobenius) asupra rangului produsului a două matrice.*

### ANALIZĂ MATEMATICĂ

#### 1. Mulțimea numerelor reale. Șiruri de numere reale. Limite de funcții.

#### 2. Funcții continue

#### 3. Noțiuni și rezultate suplimentare

- *Mulțimi numărabile și nenumărabile ( $\mathbf{N}$ ,  $\mathbf{Z}$ ,  $\mathbf{Q}$  sunt numărabile și  $\mathbf{R}$  este nenumărabilă)*
- *Mulțimi dense în  $\mathbf{R}$ , lema intervalelor închise (Cantor)*
- *Lema Stolz-Cesaro. Criteriul Cauchy-D'Alembert. Puncte limită pentru șiruri.*
- *Discontinuități de prima și a doua speță. Funcții cu proprietatea valorii intermediare (Darboux).*

## CLASA a XII-a

### ALGEBRĂ

#### 1. Grupuri. Inele și corpuri

- Conținutul programei școlare
- *Grupuri finite. Teorema lui Lagrange. Teorema lui Cauchy. Grupuri finit generate.*
- *Morfisme de structuri (semigrup, monoizi etc.)*
- *Orice corp finit este comutativ.*

### ANALIZĂ MATEMATICĂ

#### 1. Primitive

#### 2. Integrala definită

- Conținutul programei școlare
- *Sume Darboux, sume Riemann, integrabilitate*

### NOTĂ

1. La toate etapele olimpiadei de matematică (locală, județeană, națională), autorul problemelor din concurs va utiliza conținutul prezentei programe pentru olimpiadă.
2. Temele propuse vor cuprinde atât conținuturile obligatorii pentru toți elevii, cât și conținuturile suplimentare.
3. 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