

## **Programa olimpiadei de matematică pentru clasele V-VIII**

### **Faza zonală 14 februarie 2009**

Elevii participanți trebuie să posede pe lângă cunoștințele acumulate în anii anteriori și cunoștințele noi, din următoarele capitole din lista de conținuturi a programelor analitice în vigoare și anume

\*) Pentru clasa a V-a și a VI-a se vor avea în vedere temele propuse în plus în Programa olimpiadei de matematică pentru clasele V-VIII, An școlar 2008/2009 – Etapa locală (<http://isj.educv.ro/node/234>)

#### **Clasa a V-a \*)**

##### **1. Numere naturale**

- Scrierea și citirea numerelor naturale în sistemul de numerație zecimal; șirul numerelor naturale. Reprezentarea numerelor naturale pe axă. Compararea, aproximarea și ordonarea numerelor naturale; probleme de estimare
- Adunarea numerelor naturale; proprietăți. Scăderea numerelor naturale
- Înmulțirea numerelor naturale; proprietăți. Factor comun. Ordinea efectuării operațiilor; utilizarea parantezelor: rotunde, pătrate și acolade
- Ridicarea la putere cu exponent natural a unui număr natural; compararea puterilor care au aceeași bază sau același exponent
- Împărțirea, cu rest zero, a numerelor naturale când împărțitorul are mai mult de o cifră
- Împărțirea cu rest a numerelor naturale
- Ordinea efectuării operațiilor
- Noțiunea de divizor; noțiunea de multiplu. Divizibilitatea cu 10, 2, 5
- Media aritmetică a două numere naturale
- Ecuații și inecuații în mulțimea numerelor naturale
- Probleme care se rezolvă cu ajutorul ecuațiilor și al inecuațiilor și probleme de organizare a datelor

##### **2. Mulțimi**

- Mulțimi: descriere și notații; element, relația dintre element și mulțime (relația de apartenență)
- Relația între două mulțimi (relația de incluziune); submulțime
- Mulțimile  $N$  și  $N^*$
- Operații cu mulțimi: intersecție, reuniune, diferență
- Exemple de mulțimi finite; exemple de mulțimi infinite

##### **3. Numere raționale mai mari sau egale cu 0, $\square$ , $+$**

###### **Fracții ordinare**

- Frații echiunitare, subunitare, supraunitare
- Aflarea unei fracții dintr-un număr natural; procent
- Frații echivalente. Amplificarea și simplificarea fracțiilor
- Reprezentarea pe axa numerelor a unei fracții ordinare

#### **Clasa a VI-a**

##### **ALGEBRĂ**

###### **1. Mulțimea numerelor naturale**

- Operații cu numere naturale; reguli de calcul cu puteri

- Divizor, multiplu. Criteriile de divizibilitate cu 10, 2, 5, 3, 9
- Numere prime și numere compuse
- Descompunerea numerelor naturale în produs de puteri de numere prime
- Proprietăți ale relației de divizibilitate în  $\mathbb{N}$  :  $a|a$ ,  $\forall a \in \mathbb{N}$  ;  $a|b$  și  $b|a \Rightarrow a=b$ ,  $\forall a, b \in \mathbb{N}$  ;  $a|b$  și  $b|c \Rightarrow a|c$ ,  $\forall a, b, c \in \mathbb{N}$  ;  $a|b \Rightarrow a|k \cdot b$ ,  $\forall a, b, k \in \mathbb{N}$  ;  $a|b$  și  $a|c \Rightarrow a|(b \pm c)$ ,  $\forall a, b, c \in \mathbb{N}$
- Divizori comuni a două sau mai multor numere naturale; c.m.m.d.c.; numere prime între ele
- Multipli comuni a două sau mai multor numere naturale; c.m.m.m.c.; relația dintre c.m.m.d.c. și c.m.m.m.c.
- Probleme simple care se rezolvă folosind divizibilitatea

## 2. Mulțimea numerelor raționale pozitive.

- Frații echivalente; fracție ireductibilă; noțiunea de număr rațional; forme de scriere a unui număr rațional;  $\mathbb{Q} \subset \mathbb{R}$
- Adunarea numerelor raționale pozitive; scăderea numerelor raționale pozitive
- Înmulțirea numerelor raționale pozitive
- Ridicarea la putere cu exponent natural a unui număr rațional pozitiv; reguli de calcul cu puteri
- Împărțirea numerelor raționale pozitive
- Ordinea efectuării operațiilor cu numere raționale pozitive
- Media aritmetică ponderată a unor numere raționale pozitive
- Ecuații în mulțimea numerelor raționale pozitive
- Probleme care se rezolvă cu ajutorul ecuațiilor

## GEOMETRIE

### 1. Dreapta

- Punct, dreaptă, plan, semiplan, semidreaptă, segment (descriere, reprezentare, notații)
- Pozițiile relative ale unui punct față de o dreaptă; puncte coliniare; “prin două puncte distincte trece o dreaptă și numai una”
- Pozițiile relative a două drepte: drepte concurente, drepte paralele
- Distanța dintre două puncte; lungimea unui segment
- Segmente congruente; mijlocul unui segment; simetricul unui punct față de un punct; construcția unui segment congruent cu un segment dat

### 2. Unghiuri

- Definiție, notații, elemente; interiorul unui unghi, exteriorul unui unghi; unghi nul, unghi cu laturile în prelungire
- Măsurarea unghiurilor cu raportorul; unghiuri congruente; unghi drept, unghi ascuțit, unghi obtuz
- Calcule cu măsuri de unghiuri exprimate în grade și minute sexagesimale. Unghiuri suplementare, unghiuri complementare
- Unghiuri adiacente; bisectoarea unui unghi
- Unghiuri opuse la vârf, congruența lor; unghiuri formate în jurul unui punct, suma măsurilor lor

### 3. Congruența triunghiurilor

- Triunghi: definiție, elemente; clasificarea triunghiurilor; perimetrul triunghiului
- Construcția triunghiurilor: cazurile LUL, ULU, LLL. Congruența triunghiurilor oarecare: criterii de congruență a triunghiurilor: LUL, ULU, LLL
- Metoda triunghiurilor congruente (introducerea noțiunilor de: axiomă, teoremă directă, ipoteză, concluzie, demonstrație, teoremă reciprocă)

## Clasa a VII-a

## ALGEBRĂ

### 1. Mulțimea numerelor raționale

- Mulțimea numerelor raționale  $\mathbb{Q}$ ; reprezentarea numerelor raționale pe axa numerelor, opusul unui număr rațional; valoarea absolută (modulul);  $\mathbb{Q} \subset \mathbb{Z} \subset \mathbb{N}$
- Operații cu numere raționale, proprietăți
- Compararea și ordonarea numerelor raționale
- Ordinea efectuării operațiilor și folosirea parantezelor
- Ecuația de forma  $ax+b=0$ , cu  $a \in \mathbb{Q}^*$ ,  $b \in \mathbb{Q}$
- Probleme care se rezolvă cu ajutorul ecuațiilor

### 2. Mulțimea numerelor reale

- Rădăcina pătrată a unui număr natural pătrat perfect
- Algoritmul de extragere a rădăcinii pătrate dintr-un număr natural; aproximări
- Exemple de numere iraționale; mulțimea numerelor reale  $\mathbb{R}$ ; modulul unui număr real: definiție, proprietăți; compararea și ordonarea numerelor reale; reprezentarea numerelor reale pe axa numerelor prin aproximări;  $\mathbb{Q} \subset \mathbb{Z} \subset \mathbb{N} \subset \mathbb{R}$
- Reguli de calcul cu radicali: scoaterea factorilor de sub radical, introducerea factorilor sub radical,  $\sqrt{a} \cdot \sqrt{b} = \sqrt{ab}$ , unde  $a \geq 0, b \geq 0$  și  $\sqrt{a} : \sqrt{b} = \sqrt{a:b}$ , unde  $a \geq 0, b > 0$
- Operații cu numere reale (adunare, scădere, înmulțire, împărțire, ridicare la putere, raționalizarea numitorului de forma  $a\sqrt{b}$ )
- Media geometrică a două numere reale pozitive

### 3. Calcul algebric

- Calcule cu numere reale reprezentate prin litere: adunare/scădere, înmulțire, împărțire, ridicare la putere, reducerea termenilor asemenea

## GEOMETRIE

### 1. Patrulater

- Patrulater convex (definiție, desen)
- Suma măsurilor unghiurilor unui patrulater convex
- Paralelogram; proprietăți
- Paraleloleme particulare: dreptunghi, romb și pătrat; proprietăți
- Trapez, clasificare; trapez isoscel, proprietăți
- Arii (triunghiuri, patrulatere)

### 2. Asemănarea triunghiurilor

- Segmente proporționale
- Teorema paralelelor echidistante. Împărțirea unui segment în părți proporționale cu numere (segmente) date. Teorema lui Thales. Teorema reciprocă a teoremei lui Thales
- Linia mijlocie în triunghi; proprietăți. Centrul de greutate al unui triunghi

## Clasa a VIII-a

## ALGEBRĂ

### 1. Numere reale

- $\mathbb{N} \subset \mathbb{Z} \subset \mathbb{Q} \subset \mathbb{R}$ . Forme de scriere a unui număr real.
- Reprezentare pe axă. Aproximări. Valoarea absolută a unui număr real. Intervale.
- Operații cu numere reale de forma  $a\sqrt{b}$ ,  $b > 0$ , (adunarea, scăderea, înmulțirea, ridicarea la putere,

împărțirea).

- Raționalizarea numitorului de forma  $a\sqrt{b}$ ,  $a \pm \sqrt{b}$ ,  $a, b \in \mathbf{N}$ .
- Calcul cu numere reale reprezentate prin litere: adunare, scădere, înmulțire, împărțire, ridicare la putere cu exponent întreg.
- Formule de calcul prescurtat:  
 $(a \pm b)^2 = a^2 \pm 2ab + b^2$ ;  
 $(a + b)(a - b) = a^2 - b^2$ ;  
 $(a + b + c)^2 = a^2 + b^2 + c^2 + 2ab + 2bc + 2ac$ .
- Descompuneri în factori.
- Rapoarte de numere reale reprezentate prin litere. Operații cu acestea (adunare, scădere, înmulțire, împărțire, ridicare la putere).

## GEOMETRIE

### 1. Relații între puncte, drepte și plane

- Corpuri geometrice cunoscute: cub, paralelipiped dreptunghic (cuboid), piramidă, cilindru, con, sferă (descriere, reprezentare în plan, desfășurare; prezentarea corpurilor rotunde drept corpuri de rotație).
- Puncte, drepte, plane: convenții de desen și notație.
- Determinarea drepte; determinarea planului.
- Tetraedrul. Piramida.
- Poziții relative a două drepte în spațiu (exemplificare mai întâi pe corpurile studiate); axioma paralelelor; relația de paralelism în spațiu.
- Unghiuri cu laturile respectiv paralele (fără demonstrație); unghiul a două drepte în spațiu; drepte perpendiculare.
- Poziții relative ale unei drepte față de un plan..
- Dreapta perpendiculară pe un plan; distanța de la un punct la un plan; înălțimea piramidei.
- Poziții relative a două plane.
- Plane paralele; distanța dintre două plane paralele.
- Prisma; înălțimea prisme; prismă dreaptă.
- Secțiuni paralele cu baza în corpurile studiate; trunchiul de piramidă.

### 2. Proiecții ortogonale pe un plan

- Proiecții de puncte, drepte, segmente.
- Unghiul unei drepte cu un plan; lungimea proiecției unui segment.
- Teorema celor trei perpendiculare; calculul distanței de la un punct la o dreaptă.
- Unghi diedru; unghi plan corespunzător diedrului; unghiul a două plane; plane perpendiculare.
- Calculul unor distanțe și măsuri de unghiuri pe fețele sau în interiorul corpurilor studiate.

**Inspector școlar de specialitate,  
Prof. Vass Csilla**

Sf. Gheorghe  
10. ianuarie 2009