

PROGRAMA LA MATEMATICĂ An școlar 2018-2019



Temele propuse vor fi detaliate conform programei școlare în vigoare care cuprinde atât conținuturile obligatorii cât și conținuturile suplimentare menționate printr-un asterisc. În programa pentru fiecare an de studiu sunt incluse și conținuturile programelor școlare din clasele anterioare.

- **Clasa a IV-a**

Materia studiată la matematică în clasele I-IV.

Teme suplimentare în concordanță cu materia pentru concursurile de matematică ale elevilor din clasa a IV-a, conform programei pentru anul școlar 2017-2018:

Scrierea și citirea numerelor naturale; identificarea caracteristicilor numerelor naturale și a formei de scriere a unui număr natural în contexte variate; numere naturale pare și impare; compararea și ordonarea numerelor naturale; perechi de numere naturale, proprietăți, șiruri de numere naturale, aflarea unui termen precizat al șirului, studiul apartenenței unui număr natural la un șir de numere naturale, calculul sumei unor termeni ai șirului de numere naturale, studiul proprietăților unui șir de numere naturale.

Adunarea numerelor naturale; proprietăți. Scăderea numerelor naturale.

Înmulțirea unui număr natural mai mic decât 10.000 cu un număr de trei cifre, utilizarea terminologiei specifice. Împărțirea cu rest 0 a unui număr natural când împărțitorul are mai mult de două cifre. Împărțirea cu rest a numerelor naturale când împărțitorul are cel mult două cifre.

Descompunerea numerelor naturale cu cel mult patru cifre.

Probleme cu numere naturale care se rezolvă cu ajutorul ecuațiilor și a inecuațiilor.

Ordinea efectuării operațiilor; utilizarea parantezelor rotunde, pătrate, acolade.

Metode de rezolvare a problemelor de aritmetică. Metoda comparației. Metoda grafică. Metoda falsei ipoteze. Metoda mersului invers. Probleme de mișcare.

Probleme de evaluare (recuperare) a unei diferențe.

Probleme de numărare: paginarea unei cărți, numărul de perechi de numere naturale care satisfac o condiție dată, numărul de termeni ai unui șir de numere naturale sau dintr-un calcul care satisfac o condiție dată, etc.

Principiul cutiei (principiul lui Dirichlet). Probleme de logică, probabilități și perspicacitate (extrageri de bile, cartonașe numerotate, ultima cifră sau paritatea unui calcul neefectuat, probleme de cântărire și măsurare, valoarea de adevăr a unei afirmații etc).

- **Clasa a V-a**

Metode de rezolvare a problemelor de aritmetică.

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

Numerenaturale

Factorul comun. Teorema împărțirii cu rest. Reguli de calcul cu puteri. Compararea puterilor. Ultima cifră. Pătrate perfecte. Cuburi perfecte. Sisteme de numerație. Divizibilitatea în \mathbf{N} . Numere prime. Descompunerea numerelor naturale în produs de factori primi.



Numere raționale pozitive

Ecuatii liniare în \mathbf{Q} . Frații ordinare și fracții zecimale. Operații. Inecuații liniare în \mathbf{N} și \mathbf{Q} . Media aritmetică. Probleme. Metode aritmetice pentru rezolvarea problemelor cu fracții în care intervin și unități de măsură pentru lungime, arie, volum, capacitate, masă, timp și unități monetare. Probleme de organizare a datelor; frecvență; date statistice organizate în tabele, grafice cu bare și/sau cu linii; media unui set de date statistice. (conform programei pentru anul școlar 2017-2018).

Elemente de geometrie și unități de măsură (conform programei pentru anul școlar 2017-2018)

- Clasa a VI-a

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.;

Mulțimi. (relații între mulțimi, operații cu mulțimi)

Rapoarte și Proporții.

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

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} .

Numere raționale

Periodicitate în scrierea zecimală. Operații (inclusiv puterea unui număr rațional cu exponent număr natural). Ecuatii și inecuații în \mathbf{N} , \mathbf{Z} , \mathbf{Q} .

GEOMETRIE

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.)

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° 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

ALGEBRĂ

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

Modulul unui număr real. Proprietățile modulului.

Partea întregă și partea fracționară a unui număr real; Reguli de calcul cu radicali (conținutul programei școlare).

Calcul algebric; Calcule cu numere reale reprezentate prin litere (conținutul programei școlare). **Inegalități. Sume. Probleme de maxim și de minim.**

GEOMETRIE

Patrulate (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.

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.

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 înscrisibil. Patrulater circumscrisibil. Condiții de înscrisibilitate, condiții de circumscrisibilitate.

- **Clasa a VIII-a**

ALGEBRĂ

Numere reale

Partea întregă și partea fracționară a unui număr real. Ecuații. Modulul unui număr real. Ecuații. Intervale. Intersecția și reuniunea intervalelor. Raționalizarea numitorului. Formulele de calcul prescurtat. Rapoarte de numere reale reprezentate prin litere. Operații.

Funcții- conținutul programei școlare.

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 înscrisibil. Patrulater circumscrisibil. Condiții de înscrisibilitate, condiții de circumscrisibilitate. 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 perpendicularelor și a oblicelor.

Construcții simple cu riglanegradatăși 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 a 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 teoremelor celor trei perpendiculare; plan mediator; plan bisector.

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



- **Clasa a IX-a**

ALGEBRĂ

Elemente de logică și teoria mulțimilor.

Funcții definite pe mulțimea numerelor naturale.

Funcții. Lecturi grafice.

Funcția de gradul întâi.

Funcția de gradul al doilea.

- 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;
- Mulțimi. Principiul includerii și excluderii;
- Inegalitatea mediilor. Inegalitatea lui Cauchy-Buniakovski. Inegalitatea lui Holder.
- Inegalitatea lui Bernoulli. Inegalitatea lui Cebîsev;
- Funcții injective, surjective, bijective;
- Recurențe liniare de ordinul I și II .
- Mulțimi numărabile și nenumărabile (**N**, **Z**, **Q** sunt numărabile și **R** este nenumărabilă).
- Densitatea în **R** a mulțimilor **Q** și **R/Q**. (orice interval deschis de numere reale conține atât numere iraționale cât și numere raționale). Teorema de densitate a lui Kronecker (dacă a este irațional, mulțimea valorilor șirului $\{an\}$ este densă în $[0,1]$).

Indicatorul lui Euler: $\varphi(n)$ = numărul numerelor prime cu n , mai mici decât n ; teorema lui Euler

GEOMETRIE și TRIGONOMETRIE

Vectori în plan.

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

Elemente de trigonometrie.

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

- **Clasa a X-a**

ALGEBRĂ

Mulțimi de numere

Funcții și ecuații

Metode de numărare

- Convexitate în sensul lui Jensen, inegalități deduse din convexitate

GEOMETRIE

Toată materia

- **Clasa a XI-a**

ALGEBRĂ SI GEOMETRIE

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

Următoarele noțiuni și rezultate fac parte din programa suplimentară pentru etapa județeană

:

- Descompunerea unei permutări în produs de cicli disjuncți, respectiv transpoziții;
- Determinantul de ordin n ;



- Ecuația caracteristică a unei matrice; Teorema Hamilton-Cayley;
- Rangul unei matrice din $M_{n,m}(C)$;
- Inegalitatea lui Sylvester asupra rangului produsului a două matrice;
- Polinom caracteristic, valori proprii;
- Sistem liniar de m ecuații cu n necunoscute.

ANALIZĂ MATEMATICĂ

Mulțimea numerelor reale.

Șiruri de numere reale.

Limite de funcții.

Funcții continue

Funcții derivabile

- Mulțimii dense în \mathbf{R} , lea intervalelor închise (Cantor) Numărabilitate, numărabilitatea lui \mathbf{Q} , nenumărabilitatea lui \mathbf{R} ;
- Puncte limită pentru șiruri;
- Discontinuități de prima și a doua speță;
- Continuitate uniformă;
- Funcții cu proprietatea valorii intermediare (proprietatea lui Darboux).
- Teorema lui Darboux;
- Formula lui Taylor cu restul lui Lagrange.

- Clasa a XII-a

ALGEBRĂ

Grupuri, Inele și corpuri

Inele de polinoame

- Grupuri finite. Teorema lui Lagrange. Teorema lui Cauchy;
- Morfisme de structuri (semigrup, monoizi, etc);
- Grupuri finite generate;
- Grupul permutărilor, cicluri, descompunerea în produs de cicluri disjuncte;
- Subgrupuri clasice (centrul unui grup, centralizatorul unei mulțimi, nucleul și imaginea unui morfism);
- Elemente nilpotente și elemente idempotente;
- Orice corp finit este comutativ.

ANALIZĂ MATEMATICĂ

Calculul primitivelor

Integrala definită

Aplicații ale integralei definite

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

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.



PROGRAMA LA INFORMATICĂ

- Clasa a IX-a – programa școlară de la profilul matematică-informatică, intensiv informatică.
- Clasele X-XII – programa școlară de la profilul matematică-informatică, intensiv informatică a clasei respective și a claselor precedente.

PRECIZĂRI

Concurenții vor lucra sub sistemul de operare Microsoft Windows. Comisia tehnică va pune la dispoziția concurenților următoarele compilatoare/medii de programare pentru Windows: Free Pascal (compilator pentru limbajul Pascal) și Code::Blocks (mediu de programare pentru limbajul C/C++).

Concurenții vor fi prezenți în sălile de concurs la orele anunțate de comisie.

Fiecare concurent va avea un identificator unic (ID) pe care îl va primi în sala de concurs.

Fiecare concurent va primi subiectele în formă listată și foi pentru ciorne.

Timp de 60 de minute după primirea subiectelor concurenții pot formula întrebări referitoare la enunțurile problemelor. Întrebările se formulează în scris, pe foaia cu întrebări fiind precizate numele problemei și ID-ul concurentului. Întrebările trebuie formulate astfel încât răspunsul să poată fi DA sau NU. În cazul în care întrebarea este ambiguă, își găsește răspunsul în enunțul problemei sau solicită informații despre modalitatea de rezolvare a problemei, răspunsul va fi FĂRĂ COMENTARIU.

În timpul probei de concurs, concurenții:

- nu vor avea asupra lor telefoane mobile sau alte mijloace de comunicație;
- nu vor utiliza suporturi externe proprii (dischete/CD/flash-disk);
- nu vor utiliza alte surse de documentare decât, eventual, HELP-ul mediului folosit;
- nu vor încerca să interfereze în niciun mod cu activitățile altui concurent;
- nu vor deteriora mediile de lucru;
- nu vor încerca să interfereze cu sistemul de evaluare.

În programele concurenților nu sunt permise următoarele:

- schimbarea drepturilor de acces la fișiere;
- atacul asupra securității sistemului sau evaluatorului;
- accesarea informațiilor despre sistemul de fișiere;
- executarea unor alte programe.

Orice încercare de fraudă sau de a sabota desfășurarea corectă a concursului sesizată va fi urmată imediat de descalificarea acestuia.

Fiecare concurent va salva sursele proprii într-un director având drept nume ID-ul său. În acest director se va găsi câte o singură sursă pentru fiecare problemă rezolvată. Prin urmare, numărul fișierelor din acest director este mai mic sau egal cu numărul de probleme din proba de concurs. Atât numele fișierelor cât și extensiile acestora se vor scrie cu litere mici, așa cum se precizează în enunțul fiecărei probleme.



INSPECTORATUL ȘCOLAR JUDEȚEAN CLUJ
COLEGIUL NAȚIONAL „MIHAI VITEAZUL” TURDA
Str. Dr. Ioan RAȚIU, nr. 111, Turda – 401151
Tel. & Fax: (+40) 264316437, E-mail : cnmvturda@gmail.com
<http://cnmvturda.licee.edu.ro>



MINISTERUL EDUCAȚIEI
NAȚIONALE

Evaluarea soluțiilor concurenților se va realiza cu un sistem automat de evaluare, fără prezența concurenților. După încheierea evaluării, concurenții pot solicita rularea evaluatoarelor pe propriile surse în prezența acestora.

Pentru eventuale departajări, comisia de evaluare își rezervă dreptul de a rula sursele concurenților pe teste suplimentare.

Responsabilă _Comisia metodică de MATEMATICĂ,
Prof. Monica Palaghia FODOR

Responsabil _Comisia metodică de INFORMATICĂ,
Prof. Florin MIRON

DIRECTOR,
Prof. Alexandra Maria ZAMFIR

DIRECTOR ADJ.
prof. dr. Dumitru GEORGESCU