



MINISTERUL EDUCAȚIEI NAȚIONALE

INSPECTORATUL ȘCOLAR JUDEȚEAN SIBIU

PROGRAMA CONCURSULUI INTERJUDEȚEAN DE MATEMATICĂ

„GHEORGHE LAZĂR”

SIBIU, 24-26 martie 2017

CLASA A VII A

ALGEBRĂ

1. Mulțimea numerelor raționale

2. Mulțimea numerelor reale

Modulul unui număr real. Proprietățile modulului. Partea întreagă și partea fracționară a unui număr real. Reguli de calcul cu radicali. Raționalizarea numitorilor. Formula radicalilor dubli.

3. Calcul algebric

4. Ecuații și inecuații

Inegalități. Sume. Probleme de maxim și de minim.

GEOMETRIE

1. Patrulatere

2. 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.

3. Probleme de coliniaritate. Probleme de concurență

Teorema lui Menelaos; teorema reciprocă. Teorema lui Ceva; teorema reciprocă.

4. Relații metrice

CLASA A VIII-A

ALGEBRĂ

1. Mulțimea numerelor reale

Partea întreagă și partea fracționară a unui număr real. Ecuații. Modulul unui număr real. Ecuații. Intervale. Operații cu intervale. Inecuații. Formulele de calcul prescurtat. Rapoarte de numere reale reprezentate prin litere. Operații.

2. Funcții

3. Ecuații, inecuații și sisteme de ecuații

GEOMETRIE

1. Puncte, drepte, plane. Paralelism

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 patrulatere regulate; simetria față de un plan; secțiuni axiale în corpurile care admit axe de simetrie.

2. Proiecții ortogonale pe un plan

Str. Berăriei, nr. 2,

550173, Sibiu

Tel: +40 (0)269 21 04 66

Fax: +40 (0)269 21 08 17

www.isjsibiu.ro; e-mail:officeisj@yahoo.com

Perpendiculara comună a două drepte; reciprocele teoremelor celor trei perpendiculare; plan mediator; plan bisector.

3. Calcul de arii și volume (prisma, piramida, trunchiul de piramidă).

CLASA A IX-A

ALGEBRĂ

1. Mulțimi și elemente de logică matematică

Mulțimea numerelor reale: operații algebrice cu numere reale, ordonarea numerelor reale, modulul unui număr real, aproximări prin lipsă sau prin adaos, partea întreagă, partea fracționară a unui număr real; operații cu intervale de numere reale. Propoziție, predicat, cuantificatori. Operații logice elementare (negație, conjuncție, disjuncție, implicație, echivalență), corelate cu operațiile și cu relațiile dintre mulțimi (complementară, intersecție, reuniune, incluziune, egalitate); raționament prin reducere la absurd. Inducția matematică.

2. Șiruri

Modalități de a defini un șir, șiruri mărginite, șiruri monotone. Șiruri particulare: progresii aritmetice, progresii geometrice, formula termenului general în funcție de un termen dat și rație, suma primilor n termeni ai unei progresii. Condiția ca n numere să fie în progresie aritmetică sau geometrică, pentru $n \geq 3$.

3. Funcții; lecturi grafice

Reper, produs cartezian; funcția; funcții numerice - proprietăți, injectivitate, surjectivitate, bijectivitate; compunerea funcțiilor.

4. Funcția de gradul I

Definiție; reprezentarea grafică a funcției de gradul întâi, intersecția graficului cu axele de coordonate, ecuația $f(x)=0$. Interpretarea grafică a proprietăților algebrice ale funcției: monotonia și semnul funcției; studiul. Monotoniei, Poziția relativă a două drepte, sisteme de ecuații, sisteme de inecuații de gradul I.

5. Inegalități

Inegalitatea mediilor, inegalitatea lui Cauchy-Buniakowski-Schwartz.

GEOMETRIE

1. Vectori în plan

Vectori, vectori coliniari; operații cu vectori - proprietăți; condiția de coliniaritate, descompunerea după doi vectori dați, necoliniari și nenuli.

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

Vectorul de poziție al unui punct; teorema lui Thales (condiții de paralelism); concurența medianelor unui triunghi, teorema bisectoarei, vectorul de poziție al centrului cercului înscris într-un triunghi; ortocentrul unui triunghi; relația lui Sylvester, concurența înălțimilor; teorema lui Menelaus, teorema lui Ceva.

CLASA A X-A

ALGEBRĂ

1. Mulțimi de numere

Numere reale: proprietăți ale puterilor cu exponent rațional, irațional și real ale unui număr pozitiv nenul, aproximări raționale pentru numere reale. Radical de ordin n (n natural și $n \geq 2$) dintr-un număr, proprietăți ale radicalilor. Noțiunea de logaritm, proprietăți ale logaritmilor, calcule cu logaritmi, operația de logaritmăre.

2. Mulțimea \mathbb{C} : Numere complexe sub formă algebrică, conjugatul unui număr complex, operații cu numere complexe. Interpretarea geometrică a operațiilor de adunare și de scăderea numerelor complexe și a înmulțirii acestora cu un număr real.

3. Rezolvarea în \mathbb{C} a ecuației de gradul al doilea cu coeficienți reali. Ecuații bipătrate.

4. **Numere complexe sub formă trigonometrică**, înmulțirea, ridicarea la putere, rădăcinile de ordin n ale unui număr complex; interpretare geometrică.

5. **Ecuatii binome.**

6. **Funcții:** funcția putere cu exponent natural, funcția radical, exponențială, logaritmică, creșteri exponențiale și logaritmice; funcții trigonometrice directe și inverse; lectura grafică a proprietăților algebrice ale funcțiilor: monotonie, bijectivitate, inversabilitate, semn, concavitate/convexitate.

7. **Injectivitate, surjectivitate, bijectivitate, funcții inversabile;** proprietăți grafice, concavitate și convexitate.

8. **Ecuatii:** iraționale, exponențiale, logaritmice, trigonometrice.

9. **Convexitate în sensul lui Jensen.**

CLASA A XI-A

ALGEBRĂ

1. **Matrice:** Matrice; operații cu matrice: adunarea, înmulțirea, înmulțirea unei matrice cu un scalar, proprietăți.

2. **Determinanți:** Determinantul unei matrice pătratice de ordin cel mult 4, proprietăți.

3. **Aplicații:** ecuația unei drepte determinate de două puncte distincte, aria unui triunghi și coliniaritatea a trei puncte în plan. Teorema lui Cayley-Hamilton.

4. **Matrice inversabile** din $M_n(C)$, $n=2,3$. Ecuatii matriceale.

5. **Sisteme de ecuații liniare** - Sisteme liniare cu cel mult 4 necunoscute; forma matriceală a unui sistem liniar. Metode de rezolvare a sistemelor liniare: metoda Cramer, metoda Gauss.

ANALIZĂ MATEMATICĂ

1. **Dreapta reală:** Intervale, mărginire, vecinătăți, dreapta încheiată, simbolurile $+\infty$ și $-\infty$.

2. **Limite de funcții:** Interpretarea grafică a limitei într-un punct utilizând vecinătăți, limite laterale pentru: funcția de gradul I, funcția de gradul al II-lea, funcția logaritmică, exponențială, funcția putere ($n=2, 3$), funcția radical ($n=2, 3$), funcția raport de două funcții cu grad cel mult

3. **Calculul limitelor** pentru funcția de gradul I, funcția de gradul al II-lea, funcția logaritmică, exponențială, funcția putere ($n=2, 3$), funcția radical ($n=2, 3$), funcția raport de două funcții cu grad cel mult 2, limitele funcțiilor trigonometrice; cazuri exceptate la calculul limitelor de funcții: $0/0$, ∞/∞ , $0 \cdot \infty$.

4. **Asimptotele** graficului funcțiilor studiate: verticale, orizontale și oblice.

5. **Funcții continue:** Continuitatea unei funcții într-un punct al domeniului de definiție, funcții continue, interpretarea grafică a continuității unei funcții, studiul continuității în puncte de pe dreapta reală pentru funcțiile studiate, operații cu funcții continue.

6. **Semnul unei funcții continue** pe un interval de numere reale utilizând consecința proprietății lui Darboux.

7. **Discontinuități** de speța I și II.

CLASA A XII-A

ALGEBRĂ

1. **Lege de compoziție internă**, tabla operației.

2. **Grup**, grupuri numerice, grupuri de matrice, grupuri de permutări, Z_n .

3. **Morfisme** și izomorfisme de grupuri.

4. **Inele numerice** ($Z, \mathbb{Q}, \mathbb{R}, \mathbb{C}$), Z_n , inele de matrice, inele de funcții reale.

5. **Corp**, corpuri numerice ($\mathbb{Q}, \mathbb{R}, \mathbb{C}$), Z_n , n prim.

6. **Morfisme** și izomorfisme de corpuri.

7. Inele de polinoame cu coeficienți într-un corp comutativ ($\mathbb{Q}, \mathbb{R}, \mathbb{C}, \mathbb{Z}_p, p$ prim) - Forma algebrică a unui polinom, operații (adunarea, înmulțirea, înmulțirea cu un scalar). Teorema împărțirii cu rest; împărțirea polinoamelor, împărțirea cu $X - a$, schema lui Horner.

8. Divizibilitatea polinoamelor, teorema lui Bezout, c.m.m.d.c. și c.m.m.m.c. al unor polinoame, descompunerea unui polinom în factori ireductibili. Rădăcini ale polinoamelor.

ANALIZĂ MATEMATICĂ

1. Primitive (antiderivate) Integrala nedefinită a unei funcții continue, proprietatea de liniaritate a integralei nedefinite.

2. Primitive uzuale.

3. Integrala Riemann a unei funcții continue cu formula Leibniz – Newton.

4. Proprietăți ale integralei definite: liniaritate, monotonie, aditivitate în raport cu intervalul de integrare.

5. Metode de calcul ale integralelor definite: integrarea prin părți, integrarea prin schimbarea de variabilă. Calculul integralelor de forma $\int_a^b \frac{P(x)}{Q(x)} dx$, grad $Q \leq 4$ prin metoda descompunerii în fracții simple.

NOTĂ:

Programa de concurs include conținuturile programelor la fiecare clasă. Se presupun cunoscute conținuturile programelor clasele anterioare, precum și conținuturile programei Olimpiadei Naționale de Matematică.