

Programa Concursului Regional de Matematică "ECOMAT"

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, operații cu intervale de numere reale. Propoziție, predicat, cuantificatori. Operații logice elementare, corelate cu operațiile și relațiile cu mulțimi; raționament prin reducere la absurd. Inducția matematică, calculul unor sume.

2.Șiruri: modalități de descriere un șir, mărginire, monotonie; progresii aritmetice și geometrice: formula termenului general, suma primilor n termeni; condiția ca n numere ($n \geq 3$) să fie în progresie aritmetică sau geometrică.

3. Funcții; lecturi grafice: reprezentarea prin puncte a unui produs cartezian de mulțimi numerice; funcția; funcții numerice – proprietăți: monotonie, mărginire, paritate, imparitate, periodicitate și interpretarea grafică a acestora; compunerea funcțiilor.

4. Funcția de gradul I –reprezentarea grafică; proprietăți: monotonie, semnul funcției și interpretarea grafică a acestora; ecuații și inecuații reducibile la cele de gradul I; sisteme de ecuații și inecuații de gradul I – interpretare grafică.

5. Funcția de gradul al II-lea; reprezentarea grafică; aplicații ale relațiilor lui Viète: calculul sumelor puterilor rădăcinilor unei ecuații de gradul al doilea, formarea ecuației de gradul al doilea, descompunerea trinomului de gradul al doilea în factori liniari.

6. Proprietăți algebrice ale funcției de gradul al II-lea: monotonie, punct de extrem, semnul funcției de gradul al doilea și interpretarea grafică a acestora; ecuații și inecuații reducibile la cele de gradul II;

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, concurența bisectoarelor, concurența înălțimilor;

3. Elemente de trigonometrie - rezolvarea triunghiului dreptunghic, cercul trigonometric, funcții trigonometrice, reducerea la primul cadran, formule trigonometrice.

Clasa a X-a

ALGEBRĂ

1.Mulțimea numerelor reale: puteri cu exponent real - proprietăți, aproximări; radical dintr-un număr rațional (ordin 2 sau 3), proprietăți; logaritmi: proprietăți ale logaritmilor, calcule cu logaritmi, operația de logaritmare;

2. Mulțimea C: numere complexe sub forma algebrică, conjugatul unui număr complex operații cu numere complexe. Interpretarea geometrică a operațiilor de adunare și scădere a numerelor complexe și a înmulțirii acestora cu un număr real.

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

Colegiul Economic "Iulian Pop" Cluj Napoca.

Colegiul Economic "Gheorghe Dragoș" Satu Mare.

Liceul cu Pogram Sportiv Bistrița.

- 4. Funcții:** funcția putere cu exponent natural, funcția radical, funcția exponențială, funcția logaritmică, creșteri exponențiale și logaritmice; funcții trigonometrice directe și inverse; injectivitate, surjectivitate, bijectivitate; funcții inversabile, condiția necesară și suficientă ca o funcție să fie inversabilă și interpretarea grafică a acestor proprietăți.
- 5. Rezolvări de ecuații folosind proprietățile funcțiilor:** ecuații iraționale, ecuații exponențiale, ecuații logaritmice.
- 6. Metode de numărare:** metoda inducției matematice, mulțimi finite ordonate, permutări, aranjamente, combinații, proprietăți.
- 7. Matematici financiare:** elemente de calcul financiar: procente, dobânzi, TVA.

GEOMETRIE

- 1.Reper cartezian în plan, coordonate carteziene, distanța dintre două puncte.**
- 2.Coordonatele unui vector în plan, coordonatele sumei vectoriale, coordonatele produsului dintre un vector și un număr real.**
- 3.Ecuații ale dreptei în plan.**
- 4.Condiții de paralelism, perpendicularitate a două drepte din plan, calcule de distanțe**

Clasa a XI-a

ALGEBRĂ

- 1. Matrice** - matrice; operații cu matrice: adunarea, înmulțirea, înmulțirea unei matrice cu un scalar, proprietăți. Puterea cu exponent natural a unei matrice.
- 2. Determinanți** - Determinantul unei matrice pătratice de ordin cel mult 3, proprietăți.
- 3. Aplicații:** ecuația unei drepte determinate de două puncte distincte, aria unui triunghi și coliniaritatea a trei puncte în plan.
- 4. Matrice inversabile** din $M_n(\mathbb{C})$, $n=2,3$. Ecuații matriceale.

ANALIZĂ MATEMATICĂ

- 1. Limite de funcții, limite remarcabile, asimptote**
- 2. Funcții continue** - Interpretarea grafică a continuității unei funcții, operații cu funcții continue. Discontinuități de speța întâi și de speța a doua.
- 3. Semnul unei funcții continue** pe un interval de numere reale utilizând consecința proprietății lui Darboux.
- 4. Funcții derivabile** - Tangenta la o curbă. Derivata unei funcții într-un punct, funcții derivabile. Operații cu funcții care admit derivată, calculul derivatelor de ordin I și II pentru funcțiile studiate. Regulile lui l'Hospital pentru cazurile: $0/0$, ∞/∞ , $\infty-\infty$, $0\cdot\infty$.
- 2. Studiul funcțiilor** cu ajutorul derivatelor de ordin I și II: monotonie, puncte de extrem, concavitate, convexitate.

Clasa a XII-a

ALGEBRĂ

- 1. Lege de compoziție internă, tabla operației.**
 - 2. Grup:** grupuri numerice, grupuri de matrice, grupuri de permutări, grupul claselor de resturi modulo n .
 - 3. Morfism și izomorfism de grupuri.**
- Inele:** inele numerice, inelul \mathbb{Z}_n , inele de matrice, inele de funcții reale.

Colegiul Economic "Iulian Pop" Cluj Napoca.
Colegiul Economic "Gheorghe Dragoș" Satu Mare.
Liceul cu Pogram Sportiv Bistrița.

2. Corp: corpuri numerice, \mathbb{Z}_n , n prim.

3. Morfisme și izomorfisme de corpuri.

4. Inele de polinoame cu coeficienți într-un corp comutativ (\mathbb{Z}_p , p prim) - Forma algebrică a unui polinom, operații (adunarea, înmulțirea, înmulțirea cu un scalar).

5. Teorema împărțirii cu rest; împărțirea polinoamelor, împărțirea cu $X - a$, schema lui Horner.

6. 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.

7. Rădăcini ale polinoamelor; relațiile lui Viète pentru polinoame de grad cel mult 4.

8. Rezolvarea ecuațiilor algebrice cu coeficienți în \mathbb{Z} , \mathbb{Q} , \mathbb{R} , \mathbb{C} , ecuații binome, ecuații reciproce, ecuații bipătrate.

ANALIZĂ MATEMATICĂ

1. Primitive (antiderivate) - integrala nedefinită a unei funcții continue, proprietatea de liniaritate a integralei nedefinite. Metode de a demonstra că o funcție admite / nu admite primitive.

2. Primitive uzuale.

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

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

4. 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.

5. Aplicații ale integralei definite - aria unei suprafețe plane, volumul unui corp de rotație, aria unei suprafețe de rotație.