

Programa concursului național de matematică „TEHNICI MATEMATICE”

Ediția a XVII-a

SECȚIUNEA SN - Profilul Real, Specializarea Științele Naturii

- ✓ Pentru fiecare clasă, în programa de concurs sunt incluse, în mod implicit, conținuturile programei de concurs din clasele anterioare, iar pentru etapa națională sunt incluse și conținuturile programelor de concurs de la etapa județeană.
- ✓ Conținuturile din afara programei școlare sunt evidențiate prin subliniere.
- ✓ Cunoștințele suplimentare față de programa de concurs pot fi folosite în rezolvarea problemelor de concurs.

Clasa a IX-a

I. Etapa județeană

Algebră

1. Mulțimi și elemente de logică matematică:
 - a. 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; inegalități.
 - b. Propoziție, predicat, cuantificatori.
 - c. Operații logice elementare (negație, conjuncție, disjuncție, implicație, echivalență), corelate cu operațiile și relațiile cu mulțimi (complementară, intersecție, reuniune, incluziune, egalitate); raționament prin reducere la absurd.
 - d. Inducția matematică; calculul unor sume.
2. Șiruri:
 - a. Modalități de a descrie un șir; șiruri particulare: progresii aritmetice, progresii geometrice, determinarea termenului general al unei progresii; suma primilor n termeni ai unei progresii.
 - b. Condiția ca n numere să fie în progresie aritmetică sau geometrică pentru $n \geq 3$.

Geometrie

1. Vectori în plan:
 - a. Segment orientat, vectori, vectori coliniari.
 - b. Operații cu vectori: adunarea, proprietăți ale operației de adunare; înmulțirea cu scalari, proprietăți ale înmulțirii cu scalari; condiția de coliniaritate; descompunerea după doi vectori dați, necoliniari și nenuli.
2. Coliniaritate, concurență, paralelism – calcul vectorial în geometria plană:
 - a. Vectorul de poziție al unui punct.
 - b. Vectorul de poziție al punctului care împarte un segment într-un raport dat, teorema lui Thales (condiții de paralelism).
 - c. Vectorul de poziție al centrului de greutate al unui triunghi (concurența medianelor unui triunghi).

II. Etapa națională

Algebră

1. Funcții; lecturi grafice:
 - a. Reper cartezian, produs cartezian, reprezentarea prin puncte a unui produs cartezian de mulțimi numerice; condiții algebrice pentru puncte aflate în cadrane; drepte în plan de forma $x = m$ sau de forma $y = m$, $m \in \mathbf{R}$.
 - b. Funcția: definiție, exemple, exemple de corespondențe care nu sunt funcții, modalități de a descrie o funcție, egalitatea a două funcții, imaginea unei funcții.

- c. Funcții numerice – proprietăți: monotonie, mărginire, paritate, imparitate, periodicitate și interpretarea grafică a acestora.
- d. Compunerea funcțiilor.
2. Funcția de gradul I:
- a. Definiție; reprezentarea grafică a funcției $f: \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{R}$, $f(x) = ax + b$, $a, b \in \mathbf{R}$, intersecția graficului cu axele de coordonate, ecuația $f(x) = 0$.
- b. Interpretarea grafică a proprietăților algebrice ale funcției: monotonia și semnul funcției.
- c. Inecuații de forma $ax + b \leq 0$ ($\geq, <, >$) studiate pe \mathbf{R} .
- d. Poziția relativă a două drepte, sisteme de tipul $\begin{cases} ax + by = c \\ mx + ny = p \end{cases}$, unde a, b, c, m, n, p numere reale.
- e. Sisteme de inecuații de gradul I
3. Funcția de gradul II:
- a. Reprezentarea grafică a funcției de gradul al doilea $f: \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{R}$, $f(x) = ax^2 + bx + c$, $a, b, c \in \mathbf{R}$, $a \neq 0$, intersecția graficului cu axele de coordonate, ecuația $f(x) = 0$, simetria față de drepte de forma $x = m$, $m \in \mathbf{R}$.
- b. Relațiile lui Viète, rezolvarea sistemelor simetrice.

Geometrie

1. Trigonometrie și aplicații ale trigonometriei în geometrie:
- a. Rezolvarea triunghiului dreptunghic.
- b. Cercul trigonometric, funcții trigonometrice, reducerea la primul cadran, formule trigonometrice (relații între funcțiile trigonometrice ale unui unghi, formule trigonometrice pentru suma și diferența a două unghiuri, pentru dublul unui unghi, transformarea sumelor în produs și a produselor în sumă).

Clasa a X-a

I. Etapa județeană

1. Mulțimea numerelor reale:
- a. Proprietăți ale puterilor cu exponent rațional, irațional și real ale unui număr pozitiv, aproximări raționale pentru numere iraționale sau reale.
- b. Radical dintr-un număr rațional (ordin 2 sau 3), proprietăți ale radicalilor.
- c. Noțiunea de logaritm, proprietăți ale logaritmilor, calcule cu logaritmi, operația de logaritmare.
2. Mulțimea numerelor complexe:
- a. Numere complexe sub forma algebrică, conjugatul unui număr complex, modulul 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.
- b. Rezolvarea în \mathbf{C} a ecuației de gradul al doilea cu coeficienți reali. Ecuații bipătrate.
3. Funcții și ecuații:
- a. Injectivitate, surjectivitate, bijectivitate, funcții inversabile: definiție, proprietăți grafice, condiția necesară și suficientă ca o funcție să fie inversabilă.
- b. Funcția putere cu exponent natural.
- c. Funcția radical de ordin doi și trei.
- d. Funcția exponențială.
- e. Rezolvări de ecuații folosind proprietățile funcțiilor:
- Ecuații iraționale ce conțin radicali de ordinul 2 sau 3.

- Ecuații exponențiale.

4. Geometrie vectorială:
 - a. Reper cartezian în plan, coordonate carteziane în plan, distanța dintre două puncte în plan.
 - b. Coordonatele unui vector în plan, coordonatele sumei vectoriale, coordonatele produsului dintre un vector și un număr real.
 - c. Ecuații ale dreptei în plan determinată de un punct și de o direcție dată, și ale dreptei determinată de două puncte distincte; calcule de distanțe și arii.
 - d. Condiții de paralelism, condiții de perpendicularitate a două drepte din plan, calcule de distanțe și arii.

II. Etapa națională

1. Funcții și ecuații:
 - a. Funcția logaritmică.
 - b. Rezolvări de ecuații folosind proprietățile funcțiilor:
 - i. Ecuații logaritmice.
 - c. Funcții trigonometrice directe și inverse.
 - i. Ecuații trigonometrice.
3. Metode de numărare:
 - a. Metoda inducției matematice.
 - b. Mulțimi finite ordonate.
 - c. Permutări – numărul de mulțimi ordonate cu n elemente care se obțin prin ordonarea unei mulțimi finite cu n elemente
 - d. Aranjamente – numărul submulțimilor ordonate cu câte m elemente fiecare, $m \leq n$ care se pot forma cu cele n elemente ale unei mulțimi finite
 - e. Combinări – numărul submulțimilor cu câte k elemente, unde $0 \leq k \leq n$ ale unei mulțimi finite cu n elemente, proprietăți: formula combinărilor complementare, numărul tuturor submulțimilor unei mulțimi cu n elemente.

Clasa a XI-a

I. Etapa județeană

Algebră

1. Matrice:
 - a. Matrice, mulțimi de matrice.
 - b. Operații cu matrice: adunarea, înmulțirea, înmulțirea unei matrice cu un scalar, proprietăți.
 - c. Puterea cu exponent natural a unei matrice.
2. Determinanți:
 - a. Determinantul unei matrice pătratice de ordin cel mult 3, proprietăți.
 - b. Aplicații: ecuația unei drepte determinate de două puncte distincte, aria unui triunghi și coliniaritatea a trei puncte în plan.

Analiză matematică

1. Limite de funcții:
 - a. Noțiuni elementare despre mulțimi de puncte pe dreapta reală: intervale, mărginire, vecinătăți, dreapta încheiată, simbolurile $+\infty$ și $-\infty$.
 - b. Limite laterale; existența limitei unei funcții într-un punct.
 - c. Calculul limitelor pentru funcția de gradul I, funcția de gradul al II-lea, funcția logaritmică, funcția exponențială, funcția putere ($n=2, 3$), funcția radical ($n=2$,

- 3), funcția raport de două funcții cu grad cel mult 2, funcții trigonometrice directe și inverse.
- d. Cazuri exceptate la calculul limitelor de funcții: $0/0$, ∞/∞ , $0\cdot\infty$.
- e. Limite remarcabile.
- f. Asimptotele graficului funcțiilor studiate: verticale, orizontale și oblice.

II. Etapa națională

Algebră

1. Sisteme de ecuații liniare:
 - a. Matrice inversabile din $M_n(\mathbb{C})$, $n=2,3$.
 - b. Ecuații matriceale.
 - c. Sisteme liniare cu cel mult 3 necunoscute; forma matriceală a unui sistem liniar.
 - d. Metode de rezolvare a sistemelor liniare: metoda Cramer.

Analiză matematică

1. Funcții continue:
 - a. Interpretarea grafică a continuității unei funcții, operații cu funcții continue.
 - b. Semnul unei funcții continue pe un interval de numere reale utilizând consecința proprietății lui Darboux, studiul existenței soluțiilor unor ecuații în \mathbb{R}
2. Funcții derivabile:
 - a. Tangenta la o curbă. Derivata unei funcții într-un punct, funcții derivabile.
 - b. Operații cu funcții care admit derivată, calculul derivatelor de ordin I și II pentru funcțiile studiate.
 - c. Regulile lui l'Hospital pentru cazurile: $0/0$, ∞/∞ .

Clasa a XII-a

I. Etapa județeană

Algebră

1. Grupuri:
 - a. Lege de compoziție internă, tabla operației.
 - b. Grup, exemple: grupuri numerice, grupuri de matrice, grupuri de permutări, Z_n .
 - c. Morfism și izomorfism de grupuri.

Analiză matematică

1. Primitive:
 - a. Primitivele unei funcții. Integrala nedefinită a unei funcții continue, proprietatea de liniaritate a integralei nedefinite. Primitive uzuale.
2. Integrala definită:
 - a. Definirea integralei Riemann a unei funcții continue prin formula Leibniz – Newton.
 - b. Proprietăți ale integralei definite: liniaritate, monotonie, aditivitate în raport cu intervalul de integrare.
 - c. Metode de calcul ale integralelor definite: integrarea prin părți, integrarea prin schimbarea de variabilă.

II. Etapa națională

Algebră

1. Inele și corpuri:

- a. Inel, exemple: inele numerice (\mathbf{Z} , \mathbf{Q} , \mathbf{R} , \mathbf{C}), \mathbf{Z}_n , inele de matrice, inele de funcții reale.
- b. Corp, exemple: corpuri numerice (\mathbf{Q} , \mathbf{R} , \mathbf{C}), \mathbf{Z}_p p prim.
2. Inele de polinoame cu coeficienți într-un corp comutativ (\mathbf{Q} , \mathbf{R} , \mathbf{C} , \mathbf{Z}_p , p prim):
 - a. Forma algebrică a unui polinom, operații (adunarea, înmulțirea, înmulțirea cu un scalar).
 - b. Teorema împărțirii cu rest; împărțirea polinoamelor, împărțirea cu $X - a$, schema lui Horner.
 - c. Divizibilitatea polinoamelor, teorema lui Bézout, *c.m.m.d.c.* și *c.m.m.m.c.* al unor polinoame, descompunerea unui polinom în factori ireductibili.

Analiză matematică

1. Integrala definită:

- a. Calculul integralelor de forma $\int_a^b \frac{P(x)}{Q(x)} dx$, $\text{grad}Q \leq 4$ prin metoda descompunerii în fracții simple.
- b. Aplicații ale integralei definite.

Programa concursului național de matematică „TEHNICI MATEMATICE”

Ediția a XVII-a

SECȚIUNEA TH - Filiera tehnologică- toate profilurile

- ✓ Pentru fiecare clasă, în programa de concurs sunt incluse, în mod implicit, conținuturile programei de concurs din clasele anterioare, iar pentru etapa națională sunt incluse și conținuturile programelor de concurs de la etapa județeană.
- ✓ Conținuturile din afara programei școlare sunt evidențiate prin subliniere.
- ✓ Cunoștințele suplimentare față de programa de concurs pot fi folosite în rezolvarea problemelor de concurs.

Clasa a IX-a

I. Etapa județeană

Algebră

1. Mulțimi și elemente de logică matematică:
 - a. 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.
 - b. Propoziție, predicat, cuantificatori.
 - c. Operații logice elementare (negație, conjuncție, disjuncție, implicație, echivalență), corelate cu operațiile și relațiile cu mulțimi (complementară, intersecție, reuniune, incluziune, egalitate); rationament prin reducere la absurd.
 - d. Inducția matematică; calculul unor sume.
2. Șiruri:
 - a. Modalități de a descrie un șir; șiruri particulare: progresii aritmetice, progresii geometrice, determinarea termenului general al unei progresii; suma primilor n termeni ai unei progresii.
 - b. Condiția ca n numere să fie în progresie aritmetică sau geometrică pentru $n \geq 3$.

Geometrie

1. Vectori în plan:
 - a. Segment orientat, vectori, vectori coliniari.
 - b. Operații cu vectori: adunarea, proprietăți ale operației de adunare; înmulțirea cu scalari, proprietăți ale înmulțirii cu scalari; condiția de coliniaritate; descompunerea după doi vectori dați, necoliniari și nenuli.
2. Coliniaritate, concurență, paralelism – calcul vectorial în geometria plană:
 - a. Vectorul de poziție al unui punct.
 - b. Vectorul de poziție al punctului care împarte un segment într-un raport dat, teorema lui Thales (condiții de paralelism).
 - c. Vectorul de poziție al centrului de greutate al unui triunghi (concurența medianelor unui triunghi).

II. Etapa națională

Algebră

1. Funcții; lecturi grafice:
 - a. Reper cartezian, produs cartezian, reprezentarea prin puncte a unui produs cartezian de mulțimi numerice; condiții algebrice pentru puncte aflate în cadrane; drepte în plan de forma $x = m$ sau de forma $y = m$, $m \in \mathbf{R}$.
 - b. Funcția: definiție, exemple, exemple de corespondențe care nu sunt funcții, modalități de a descrie o funcție, egalitatea a două funcții, imaginea unei funcții.
 - c. Funcții numerice – proprietăți: monotonie, mărginire, paritate, imparitate, periodicitate și interpretarea grafică a acestora.

- d. Compunerea funcțiilor.
2. Funcția de gradul I:
- Definiție; reprezentarea grafică a funcției $f: \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{R}$, $f(x) = ax + b$, $a, b \in \mathbf{R}$, intersecția graficului cu axele de coordonate, ecuația $f(x) = 0$.
 - Interpretarea grafică a proprietăților algebrice ale funcției: monotonia și semnul funcției.
 - Inecuații de forma $ax + b \leq 0$ ($\geq, <, >$) studiate pe \mathbf{R} .
 - Poziția relativă a două drepte, sisteme de tipul $\begin{cases} ax + by = c \\ mx + ny = p \end{cases}$, unde a, b, c, m, n, p numere reale.
 - Sisteme de inecuații de gradul I
3. Funcția de gradul II:
- Reprezentarea grafică a funcției de gradul al doilea $f: \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{R}$, $f(x) = ax^2 + bx + c$, $a, b, c \in \mathbf{R}$, $a \neq 0$, intersecția graficului cu axele de coordonate, ecuația $f(x) = 0$, simetria față de drepte de forma $x = m$, $m \in \mathbf{R}$.
 - Relațiile lui Viète, rezolvarea sistemelor simetrice.

Geometrie

1. Trigonometrie și aplicații ale trigonometriei în geometrie:
- Rezolvarea triunghiului dreptunghic.
 - Cercul trigonometric, funcții trigonometrice, reducerea la primul cadran, formule trigonometrice (relații între funcțiile trigonometrice ale unui unghi, formule trigonometrice pentru suma și diferența a două unghiuri, pentru dublul unui unghi, transformarea sumelor în produs și a produselor în sumă).

Clasa a X-a

I. Etapa județeană

1. Mulțimea numerelor reale:
- Proprietăți ale puterilor cu exponent rațional, irațional și real ale unui număr pozitiv, aproximări raționale pentru numere iraționale sau reale.
 - Radical dintr-un număr rațional (ordin 2 sau 3), proprietăți ale radicalilor.
 - Noțiunea de logaritm, proprietăți ale logaritmilor, calcule cu logaritmi, operația de logaritmare.
2. Mulțimea numerelor complexe:
- Numere complexe sub forma algebrică, conjugatul unui număr complex, modulul 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.
 - Rezolvarea în \mathbf{C} a ecuației de gradul al doilea cu coeficienți reali. Ecuații bipătrate.
3. Funcții și ecuații:
- Injectivitate, surjectivitate, bijectivitate, funcții inversabile: definiție, proprietăți grafice, condiția necesară și suficientă ca o funcție să fie inversabilă.
 - Funcția putere cu exponent natural.
 - Funcția radical de ordin doi și trei.
 - Funcția exponențială.
 - Rezolvări de ecuații folosind proprietățile funcțiilor:
 - Ecuații iraționale ce conțin radicali de ordinul 2 sau 3.
 - Ecuații exponențiale.

II. Etapa națională

1. Funcții și ecuații:
- Funcția logaritmică.

- b. Rezolvări de ecuații folosind proprietățile funcțiilor:
 - Ecuații logaritmice.
 - c. Funcții trigonometrice directe și inverse.
2. Metode de numărare:
- a. Metoda inducției matematice.
 - b. Mulțimi finite ordonate.
 - c. Permutări – numărul de mulțimi ordonate cu n elemente care se obțin prin ordonarea unei mulțimi finite cu n elemente
 - d. Aranjamente – numărul submulțimilor ordonate cu câte m elemente fiecare, $m \leq n$ care se pot forma cu cele n elemente ale unei mulțimi finite
 - e. Combinări – numărul submulțimilor cu câte k elemente, unde $0 \leq k \leq n$ ale unei mulțimi finite cu n elemente, proprietăți: formula combinărilor complementare, numărul tuturor submulțimilor unei mulțimi cu n elemente.

Clasa a XI-a

I. Etapa județeană

Algebră

- 1. Matrice:
 - a. Matrice, mulțimi de matrice.
 - b. Operații cu matrice: adunarea, înmulțirea, înmulțirea unei matrice cu un scalar, proprietăți.
 - c. Puterea cu exponent natural a unei matrice.
- 2. Determinanți:
 - a. Determinantul unei matrice pătratice de ordin cel mult 3, proprietăți.
 - b. Aplicații: ecuația unei drepte determinate de două puncte distincte, aria unui triunghi și coliniaritatea a trei puncte în plan.

Analiză matematică

- 1. Limite de funcții:
 - a. Noțiuni elementare despre mulțimi de puncte pe dreapta reală: intervale, mărginire, vecinătăți, dreapta încheiată, simbolurile $+\infty$ și $-\infty$.
 - b. Limite laterale; existența limitei unei funcții într-un punct.
 - c. Calculul limitelor pentru funcția de gradul I, funcția de gradul al II-lea, funcția logaritmică, funcția exponențială, funcția putere ($n=2, 3$), funcția radical ($n=2, 3$), funcția raport de două funcții cu grad cel mult 2, funcții trigonometrice directe și inverse.
 - d. Cazuri exceptate la calculul limitelor de funcții: $0/0$, ∞/∞ , $0 \cdot \infty$.
 - e. Limite remarcabile.
 - f. Asimptotele graficului funcțiilor studiate: verticale, orizontale și oblice.

II. Etapa națională

Algebră

- 1. Sisteme de ecuații liniare:
 - a. Matrice inversabile din $M_n(\mathbb{C})$, $n=2,3$.
 - b. Ecuații matriceale.
 - c. Sisteme liniare cu cel mult 3 necunoscute; forma matriceală a unui sistem liniar.
 - d. Metode de rezolvare a sistemelor liniare: metoda Cramer, metoda Gauss.

Analiză matematică

- 1. Funcții continue:
 - a. Interpretarea grafică a continuității unei funcții, operații cu funcții continue.

- b. Semnul unei funcții continue pe un interval de numere reale utilizând consecința proprietății lui Darboux, studiul existenței soluțiilor unor ecuații în \mathbb{R} .
2. 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'Hôpital pentru cazurile: $0/0$, ∞/∞ .

Clasa a XII-a

I. Etapa județeană

Algebră

- Grupuri:
 - Lege de compoziție internă, tabla operației.
 - Grup, exemple: grupuri numerice, grupuri de matrice, grupuri de permutări, \mathbb{Z}_n .
 - Morfism și izomorfism de grupuri.

Analiză matematică

- Primitive:
 - Primitivele unei funcții. Integrala nedefinită a unei funcții continue, proprietatea de liniaritate a integralei nedefinite. Primitive uzuale.
- Integrala definită:
 - Definirea integralei Riemann a unei funcții continue prin formula Leibniz – Newton.
 - Proprietăți ale integralei definite: liniaritate, monotonie, aditivitate în raport cu intervalul de integrare.
 - Metode de calcul ale integralelor definite: integrarea prin părți, integrarea prin schimbarea de variabilă.

II. Etapa națională

Algebră

- Inele și corpuri:
 - Inel, exemple: inele numerice (\mathbb{Z} , \mathbb{Q} , \mathbb{R} , \mathbb{C}), \mathbb{Z}_n , inele de matrice, inele de funcții reale.
 - Corp, exemple: corpuri numerice (\mathbb{Q} , \mathbb{R} , \mathbb{C}), \mathbb{Z}_p p prim.
- 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.
 - Divizibilitatea polinoamelor, teorema lui Bézout, *c.m.m.d.c.* și *c.m.m.m.c.* al unor polinoame, descompunerea unui polinom în factori ireductibili.

Analiză matematică

- Integrala definită:
 - Calculul integralelor de forma $\int_a^b \frac{P(x)}{Q(x)} dx$, $\text{grad} Q \leq 4$ prin metoda descompunerii în fracții simple.
- Aplicații ale integralei definite:
 - Aria unei suprafețe plane.
 - Volumul unui corp de rotație.

Programa concursului național de matematică „TEHNICI MATEMATICE”

Ediția a XVII-a

SECȚIUNEA PED - Filiera vocațională- profilulul Pedagogic

Specializarea învățători-educatori

- ✓ Pentru fiecare clasă, în programa de concurs sunt incluse, în mod implicit, conținuturile programei de concurs din clasele anterioare, iar pentru etapa națională sunt incluse și conținuturile programelor de concurs de la etapa județeană.
- ✓ Conținuturile din afara programei școlare sunt evidențiate prin subliniere.
- ✓ Cunoștințele suplimentare față de programa de concurs pot fi folosite în rezolvarea problemelor de concurs.

Clasa a IX-a

I. Etapa județeană

Algebră

1. Mulțimi și elemente de logică matematică:
 - a. 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.
 - b. Propoziție, predicat, cuantificatori.
 - c. Operații logice elementare (negație, conjuncție, disjuncție, implicație, echivalență), corelate cu operațiile și relațiile cu mulțimi (complementară, intersecție, reuniune, incluziune, egalitate)
2. Șiruri:
 - a. Modalități de a descrie un șir; șiruri particulare: progresii aritmetice, progresii geometrice, determinarea termenului general al unei progresii; suma primilor n termeni ai unei progresii. Condiția ca n numere să fie în progresie aritmetică sau geometrică pentru $n \geq 3$.

II. Etapa națională

Algebră

1. Funcții; lecturi grafice: reper, produs cartezian; funcția; funcții numerice - proprietăți, monotonie, mărginire, paritate, imparitate (simetria graficului față de axa Oy sau originea axelor), periodicitate; egalitatea a două funcții, imaginea unei funcții, graficul unei funcții.
2. Funcția de gradul I: Definiție; reprezentarea grafică a funcției $f: \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{R}$, $f(x) = ax + b$, $a, b \in \mathbf{R}$, intersecția graficului cu axele de coordonate, ecuația $f(x) = 0$. Interpretarea grafică a proprietăților algebrice ale funcției: monotonia și semnul funcției. Inecuații de forma $ax + b \leq 0$ (\geq , $<$, $>$) studiate pe \mathbf{R} , sisteme de ecuații de gr.I. Sisteme de inecuații de gradul I
3. Funcția de gradul II: Reprezentarea grafică a funcției de gradul al doilea $f: \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{R}$, $f(x) = ax^2 + bx + c$, $a, b, c \in \mathbf{R}$, $a \neq 0$, intersecția graficului cu axele de coordonate, ecuația $f(x) = 0$, simetria față de drepte de forma $x = m$, $m \in \mathbf{R}$. Relații între rădăcini și coeficienți.

Geometrie

1. Vectori în plan: Segment orientat, vectori, vectori coliniari. Operații cu vectori - proprietăți; condiția de coliniaritate; descompunerea după doi vectori dați, necoliniari și nenuli.

Clasa a X-a

I.Etapa județeană

1. Mulțimea numerelor reale:

- Proprietăți ale puterilor cu exponent rațional, irațional și real ale unui număr pozitiv, aproximări raționale pentru numere iraționale sau reale.
- Radical dintr-un număr rațional (ordin 2 sau 3), proprietăți ale radicalilor.
- Noțiunea de logaritm, proprietăți ale logaritmilor, calcule cu logaritmi, operația de logaritmare.

II.Etapa națională

Algebră

1. Funcții și ecuații:

- Funcția putere cu exponent natural.
- Funcția radical de ordin doi și trei.
- Funcția exponențială.
- Funcția logaritmică
- Rezolvări de ecuații folosind proprietățile funcțiilor:
 - Ecuații iraționale ce conțin radicali de ordinul 2 sau 3.
 - Ecuații exponențiale.
 - Ecuații logaritmice.

Geometrie

- Reper cartezian în plan, coordonate carteziene, distanțe.
- Coordonatele unui vector în plan, sume vectoriale, produs dintre un vector și un număr real.
- Ecuații ale drepte în plan;

Clasa a XI-a

I. Etapa județeană

Algebră

- Structuri algebrice: - legi de compozitie, proprietatile unei legi de compozitie

Aritmetică

- Mulțimi, relații, funcții :Mulțimi, egalitatea mulțimilor, incluziune, operații cu mulțimi corelate cu operații logice elementare; Relații binare pe o mulțime, relații de echivalență, relații de ordine. Funcții: surjectivitate, injectivitate, bijectivitate, compunere.
- Mulțimea numerelor naturale : Numere cardinale, operații cu numere cardinale, relația de ordine. Mulțimea numerelor naturale: axioma de regularitate, axiomele lui Peano. Operații cu numere naturale, proprietăți, teorema împărțirii cu rest. Tipuri de raționamente logice: inducția, deducția. Principiul inducției complete, principiul bunei ordonări. Sisteme de numerație aditive și poziționale, baze de numerație, scrierea unui număr natural în baze diferite, operații în baze de numerație.

II. Etapa națională

Algebră

- Structuri algebrice.Monoizi . Grupuri

Aritmetică

- Probleme de numărare, binomul lui Newton. Relații de ordine pe mulțimea numerelor naturale: relația de ordine \leq și relația de divizibilitate pe \mathbb{N} , proprietăți.
- Numere prime, teorema fundamentală a aritmeticii, ciurul lui Eratostene, cel mai mare divizor comun, cel mai mic multiplu comun, proprietatea Fermat, proprietatea Euler.
- Congruențe modulo n .

Metodică

- Curriculum disciplinar și proiectarea didactică
- Resurse educaționale în învățarea matematicii

3. Formarea conceptului de număr, numerația în preprimar (Proiectarea didactică a învățării numerației în preprimar, organizarea activităților de învățare prin exercițiu sau joc didactic, utilizarea materialului didactic, specificul evaluării: scrierea, citirea, compunerea și descompunerea)
4. Formarea conceptului de operație aritmetică și învățarea operațiilor aritmetice în preprimar. Procesul de formare a reprezentărilor despre operație la vârsta preșcolară.

Clasa a XII-a

I. Etapa județeană

Algebră

1. Matrice:
 - a. Matrice, mulțimi de matrice.
 - b. Operații cu matrice: adunarea, înmulțirea unei matrice cu un scalar, înmulțirea a două matrice, proprietăți.

Aritmetică

1. Mulțimile N , Q^+ , R^+ : Operații cu mulțimi. Relații.
2. Operații cu numere naturale și cu numere raționale: divizibilitatea, transformarea fracțiilor în fracții zecimale și invers, ordinea efectuării operațiilor.
3. Procente; Dobânzi; TVA. Probleme cu procente: creșteri, descreșteri cu $p\%$; procente succesive.
4. Ecuații de gradul I. Inecuații de gradul I

Metodică

Număr și numerație: proiectare didactică în ciclul **primar**. (Proiectarea didactică a învățării numerației în primar, organizarea activităților de învățare prin exercițiu sau joc didactic, utilizarea materialului didactic, specificul evaluării: scrierea, citirea, compunerea și descompunerea).

II. Etapa națională

Algebră

1. Determinanți:
 - Determinantul unei matrice pătratice de ordin cel mult 3, proprietăți.
 - Matrice inversabile din $M_n(R)$, $n = 2, 3$. Ecuații matriciale.

Aritmetică

Metode de rezolvare a problemelor

Metodică

Operații aritmetice și rezolvare de probleme: (proiectare didactică în învățământul primar). Formarea conceptului de operație aritmetică și învățarea operațiilor aritmetice în învățământul primar, procesul de formare a reprezentărilor despre operație la vârsta școlară mică, rolul problemelor simple învățarea operațiilor, organizarea activităților de învățare, descrierea strategiilor didactice și adaptarea acestora la contexte educaționale variate. Formarea capacității de explorare/investigare și rezolvare de probleme

-Noțiunea de problemă și de rezolvare de problemă, clasificarea problemelor după diferite criterii.

- Probleme simple: metodică predării la învățământul primar, organizarea activităților de învățare, utilizarea materialului didactic.

- Probleme compuse: etape de rezolvare, metode de analiză, organizarea activităților de învățare în învățarea metodelor tipice și netipice de rezolvare (figurativă: falsă ipoteză, comparație, mers invers, mișcare, estimare, încercări, logică și probabilități, organizare a datelor).