

PROGRAMĂ ETAPA III – 10 mai 2008

CLASA A II-A

Citirea și scrierea numerelor naturale de la 0 la 100.

Compararea și ordonarea numerelor naturale de la 0 la 100.

Adunarea și scăderea fără trecere peste ordin a numerelor de la 0 la 30.

Adunarea cu trecere peste ordin a numerelor naturale de la 0 la 30.

Scăderea cu trecere peste ordin a numerelor naturale de la 0 la 30.

Probleme de adunare și scădere cu numere naturale de la 0 la 30.

Aflarea termenului necunoscut.

Adunarea și scăderea numerelor naturale de la 0 la 100, formate numai din zeci;

Adunarea numerelor naturale de la 0 la 100 formate din zeci și unități;

Scăderea numerelor naturale de la 0 la 100 formate din zeci și unități;

Adunarea cu trecere peste ordin a numerelor naturale de la 0 la 100;

Scăderea cu trecere peste ordin a numerelor naturale de la 0 la 100;

Probleme de adunare și scădere cu numere naturale de la 0 la 100;

Aflarea termenului necunoscut;

Adunarea și scăderea numerelor naturale, cu trecere peste ordin, când ambii termeni sunt formați din zeci și unități.

Terminologie specifică.

Aflarea unui termen necunoscut.

Probleme care se rezolvă printr-o operație.

Citirea enunțului unor probleme, redarea liberă cu voce tare a enunțurilor.

Utilizarea unor scheme simple pentru a figura pe scurt datele și a planurilor de rezolvare a unor probleme.

Verbalizarea demersului de calcul.

Estimarea soluțiilor unor probleme care au rezultate neașteptate (surprinzătoare).

Formarea, numirea, citirea și scrierea numerelor de la 0 la 1000.

Compararea, ordonarea și rotunjirea numerelor naturale.

Notă: Toate conținuturile din programele școlare ale claselor anterioare sunt incluse în programa curentă.

CLASA A III-A

Numerale naturale de la 0 la 1 000

Ordine, clase

Formarea, scrierea și citirea numerelor naturale de la 0 la 1000

Compararea, ordonarea și rotunjirea numerelor naturale de la 0 la 1 000

Numerale naturale de la 0 la 1 000 000

Ordine, clase

Formarea, scrierea și citirea numerelor naturale de la 0 la 1000 000

Compararea, ordonarea și rotunjirea numerelor naturale de la 0 la 1 000 000

Adunarea și scăderea numerelor naturale în intervalul de la 0 la 10 000

Adunarea și scăderea numerelor naturale fără și cu trecere peste ordin

Terminologia specifică: termen, sumă, diferență, descăzut, scăzător, „cu atât mai mult”, „cu atât mai puțin”

Proba adunării și a scăderii

Aflarea termenului necunoscut

Probleme care se rezolvă prin cel mult două operații

Înmulțirea numerelor naturale mai mici decât 100

Înmulțirea numerelor naturale folosind adunarea repetată de termeni egali.

Terminologia specifică: factor, produs, „de atâtea ori mai mare”.

Tabla înmulțirii în centrul 0 – 100.

Evidențierea unor proprietăți ale adunării și înmulțirii (comutativitate, asociativitate, element neutru) cu ajutorul obiectelor și al reprezentărilor, fără a folosi terminologia.

Ordinea efectuării operațiilor.

Împărțirea numerelor naturale mai mici decât 100

Împărțirea numerelor naturale folosind scăderea repetată și relația cu înmulțirea.

Terminologia specifică: deîmpărțit, împărțitor, cât, „de atâtea ori mai mic”.

Împărțirea la 1, 2, ..., 10, dedusă din tabla înmulțirii.

Aflarea termenului necunoscut.

Probleme care se rezolvă prin cel mult două operații .

Înmulțirea și împărțirea numerelor naturale în intervalul de la 0 la 1 000

Înmulțirea cu o sumă sau o diferență, înmulțirea cu 10, cu 100.

Probleme care se rezolvă prin cel mult două operații.

Probleme care se rezolvă prin mai mult de două operații.

Operații de același ordin.

Operații de ordine diferite și folosirea parantezelor rotunde.

Notă: Toate conținuturile din programele școlare ale claselor anterioare sunt incluse în programa curentă.

CLASA A IV-A

Numere naturale mai mici sau egale cu 1 000 000

Numerele naturale: scriere, citire, formare, clase (unități, mii, milioane), comparare, ordonare, rotunjire.

Sistemul de numerație pozițional: scrierea numerelor în formă zecimală (sumă de produse cu un factor 10, 100, 1000, etc.);

înmulțirea cu 10, 100, 1 000.

Scrierea numerelor cu cifre romane.

Operații cu numere naturale

Adunarea și scăderea numerelor naturale mai mici sau egale cu 1 000 000

Adunarea și scăderea numerelor naturale fără și cu trecere peste ordin, cu utilizarea terminologiei specifice;

Evidențierea, fără utilizarea terminologiei, a unor proprietăți ale adunării (comutativitate, asociativitate, element neutru);

Aflarea unui număr necunoscut în cadrul unei relații de tipul $\pm a = b$; $\pm a < b$, unde a și b sunt numere mai mici decât 1 000 000, (prin încercări, proba operației, mers invers sau folosind modelul balanței).

Evidențierea, fără terminologie, a unei proprietăți a înmulțirii: înmulțirea când unul dintre factori este o sumă (distributivitatea înmulțirii față de adunare);

Înmulțirea unui număr mai mic ca 1 000 cu un număr de o cifră, cu utilizarea terminologiei specifice;

Înmulțirea unui număr mai mic ca 1 000 cu un număr cu un număr de două cifre, cu utilizarea terminologiei specifice;

Evidențierea, fără terminologie, a unei proprietăți a înmulțirii: înmulțirea cu mai mulți factori (asociativitatea înmulțirii).

Înmulțirea numerelor naturale

Evidențierea unor proprietăți ale înmulțirii (comutativitate, asociativitate, element neutru, distributivitatea înmulțirii față de adunare).

Înmulțirea când unul dintre factori este o sumă .

Înmulțirea unui număr cu 10, 100, 1 000 .

Înmulțirea cu mai mulți factori.

Înmulțirea unui număr mai mic decât 1 000 cu un număr de o cifră.

Înmulțirea unui număr mai mic decât 1 000 cu un număr de două cifre.

Ordinea efectuării operațiilor și folosirea parantezelor.

Împărțirea numerelor naturale

Terminologia specifică: deîmpărțit, împărțitor, cât.

Împărțirea prin cuprindere: împărțirea cu rest, relația dintre deîmpărțit, împărțitor, cât; condiția restului.

Împărțirea unui număr natural mai mic ca 1 000 la un număr de o cifră.

Împărțirea la 10, 100, 1 000.

Legătura dintre înmulțire și împărțire.

Aflarea unui număr necunoscut în cadrul unei relații de tipul $x \times a = b$, $x : a = b$, $? \times a < b$, $? : a < b$.
Ordinea efectuării operațiilor.

Fracții

Noțiunea de fracție, fracții egale, reprezentări prin desene.

Compararea fracțiilor: compararea părților aceluiași întreg folosind metode diverse.

Adunarea și scăderea fracțiilor.

Aflarea unei fracții dintr-un număr

Notă: Toate conținuturile din programele școlare ale claselor anterioare sunt incluse în programa curentă.

CLASA a V-a

Scrierea și citirea numerelor naturale, șirul numerelor naturale, reprezentarea numerelor naturale pe axă, compararea și ordonarea numerelor naturale, adunarea numerelor naturale, scăderea numerelor naturale, înmulțirea numerelor naturale, împărțirea cu rest a numerelor naturale, ordinea efectuării operațiilor, factor comun, rezolvarea și alcătuirea de ecuații, rezolvarea și alcătuirea de inecuații, probleme care conduc la efectuarea operațiilor studiate.

Ridicarea la putere cu exponent natural a unui număr natural. Pătratul și cubul unui număr natural. Pătrate perfecte. Compararea și ordonarea puterilor, reguli de comparare a puterilor. Reguli de calcul cu puteri. Ordinea efectuării operațiilor.

Divizor, multiplu. Divizibilitatea cu 10, 2, 5. Numere pare și numere impare.

Divizibilitatea numerelor naturale.

Mulțimi (descriere și scriere); element, relația de apartenență. Relații între mulțimi; submulțime. Operații cu mulțimi: intersecția, reuniunea, diferența.

Exemple de mulțimi finite și mulțimi infinite: mulțimea divizorilor unui număr natural, mulțimea multiplilor unui număr natural.

Propozitii adevarate si propozitii false. Operatori logici. Negatia, conjunctia, disjunctia, implicatia.

Mulțimi finite, mulțimi infinite. Multimile \mathbb{N} și \mathbb{N}^* . Multimea divizorilor, multimea multiplilor unui nr. natural.

Noțiunea de fracție. Reprezentarea fracțiilor cu ajutorul unor desene. Fracții echiunitare, subunitare și supraunitare. Fracții egale. Reprezentări echivalente ale fracțiilor. Amplificarea și simplificarea fracțiilor. Șir de fracții egale. Aducerea fracțiilor la un numitor comun.

Adunarea nr. rationale. Scăderea nr. rationale.

Introducerea și scoaterea întregilor dintr-o fracție simplă.

Compararea nr. rationale. Aflarea unei fracții dintr-un număr.

Notă: Toate conținuturile din programele școlare ale claselor anterioare sunt incluse în programa curentă.

CLASA a VI-a

Algebră

Divizor, multiplu, criterii de divizibilitate cu 2,5,3,10, proprietăți ale relației de divizibilitate în \mathbb{N} , numere prime și numere compuse, descompunerea numerelor naturale în produs de numere prime, divizori comuni a două sau mai multe numere naturale, cmmdc, numere prime între ele, multiplii comuni a două sau mai multe numere naturale, cmmmc.

Forme de scriere a unui număr rațional. Reprezentări prin desen sau pe axa numerelor. Aducerea fracțiilor la același numitor. Comparări, aproximări. Adunarea numerelor raționale pozitive. Proprietăți. Scăderea numerelor raționale pozitive. Proprietăți. Înmulțirea numerelor raționale pozitive. Împărțirea numerelor raționale pozitive. Ordinea efectuării operațiilor. Ecuații în numere raționale pozitive.

Rapoarte. Proporzii; proprietatea fundamentală a unei proporții, aflarea unui termen necunoscut.

Procente. Rezolvarea de probleme în care intervin procente.

Mărimi direct proportionale. Reprezentarea grafică a dependentei direct proportionale.

Mărimi invers proporționale. Reprezentarea grafică a dependentei invers proporționale.

Regula de trei simplă .

Număr întreg; reprezentare pe axa numerelor; opus; valoare absolută .

Compararea și ordonarea numerelor întregi.

Reprezentarea unui punct cu coordonate întregi într-un sistem de axe ortogonale.

Adunarea numerelor întregi.

Scăderea numerelor întregi.

Notă: Toate conținuturile din programele școlare ale claselor anterioare sunt incluse în programa curentă.

Geometrie

Prezentarea unor figuri geometrice și a unor corpuri geometrice (triunghi, patrulater, cerc, segment, cub, paralelipiped dreptunghic, piramida, sferă, cilindru, con)

Punct , dreaptă, plan, semiplan, semidreaptă, segment. Pozițiile relative ale unui punct față de o dreaptă, puncte coliniare, pozițiile relative a două drepte, drepte concurente, drepte paralele, drepte necoplanare. Distanța dintre două puncte, lungimea unui segment, figuri congruente. Segmente congruente, mijlocul unui segment.

Unghiuri.Unghi nul.Unghi alungit.Măsurarea unghiurilor.Unghi drept.Unghi ascuțit.Unghi obtuz. Unghiuri congruente. Bisectoarea unui unghi.Calcul cu măsuri de unghiuri.Unghiuri adiacente.Unghiuri complementare.Unghiuri suplimentare.Unghiuri opuse la vârf. Unghiuri în jurul unui punct.

Triunghi: definiție, elemente, tipuri de triunghiuri: scalen, isoscel, echilateral, dreptunghic, obtuzunghic, ascuțitunghic (definiție, desen).

Perimetrul triunghiului (aria) .

Unghi exterior unui triunghi (definiție).

Construcția triunghiurilor: cazurile LUL, ULU, LLL.

Congruența triunghiurilor oarecare: criteriile de congruență : LUL, ULU, LLL (deduse din cazurile de construcție).

Elemente de raționament geometric (ipoteză , concluzie, demonstrație, axiomă , teoremă

Metoda triunghiurilor congruente.

Drepte perpendiculare (definiție, notatie, construcție cu echerul).

Oblice; distanța de la un punct la o dreaptă.

Cazurile de construcție și criteriile de congruență ale triunghiurilor dreptunghice.

Mediatoarea unui segment; proprietatea punctelor de pe mediatoare (demonstrație); construcția mediatorii cu rigla și compasul; concurența mediatorii unui triunghi .

Proprietatea punctelor de pe bisectoarea unghiului (demonstrație); construcția bisectoarei unui unghi cu rigla și compasul; concurența bisectoarelor unui triunghi .

Drepte paralele (definiție, notatie) ; axioma paralelelor; tranzitivitatea relației de paralelism .Criterii de paralelism (teoreme referitoare la unghiuri formate de două drepte paralele tăiate de o secantă)

Notă: Toate conținuturile din programele școlare ale claselor anterioare sunt incluse în programa curentă.

CLASA a VII-a

Algebră

Noțiunea de mulțime, relații între mulțimi (egalitate, incluziune), relații între elemente și mulțimi (apartenență), operații cu mulțimi (reuniunea, intersecția, diferența, produsul cartezian). Mulțimea numerelor întregi, reprezentare pe axă, operații, ordinea efectuării operațiilor. Divizibilitate în \mathbf{Z} , definiție, divizor, multiplu. Ecuații, inecuații.

Mulțimea numerelor raționale (\mathbf{Q}), reprezentarea pe axă a numerelor raționale, opusul unui număr rațional, valoarea absolută a unui număr rațional (modulul). Incluziunile $\mathbf{N} \subset \mathbf{Z} \subset \mathbf{Q}$. Scrierea numerelor raționale sub formă zecimală sau fracționară. Adunarea numerelor raționale, proprietăți. Scăderea numerelor raționale. Compararea numerelor raționale. Înmulțirea numerelor raționale, proprietăți, ordinea efectuării operațiilor. Împărțirea numerelor raționale, ordinea efectuării operațiilor. Puterea unui număr rațional cu exponent număr întreg. Reguli de calcul cu puteri. Ordinea efectuării operațiilor și folosirea parantezelor. Rezolvarea în \mathbf{Q} a ecuațiilor de forma $ax + b = 0$, cu $a \in \mathbf{Q}^*, b \in \mathbf{Q}$. Probleme care pot fi rezolvate cu ajutorul ecuațiilor.

Rapoarte, proporții, proporții derivate, procente, raport procentual, șir de rapoarte egale. Media aritmetică și media aritmetică ponderată.

Numere reale. Rădăcina pătrată a unui număr natural pătrat perfect. Rădăcina pătrată a unui număr rațional pozitiv. Algoritmul de extragere a rădăcinii pătrate. Aproximări.

Exemple de numere iraționale, mulțimea numerelor reale, modul, ordonare, reprezentare pe axă prin aproximări.

Reguli de calcul în mulțimea numerelor reale. Introducerea factorilor sub radical. Scoaterea factorilor de sub radical. Media geometrică.

Calcul cu numere reale reprezentate prin litere: adunare, scădere, înmulțire, împărțire, ridicare la putere cu exponent întreg; reguli de calcul cu puteri.

Formule de calcul prescurtat: $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$; $(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$;

$$(a + b)(a - b) = a^2 - b^2 .$$

Descompuneri în factori, utilizând regulile de calcul în \mathbf{R} .

Rezolvarea ecuației de forma $x^2 = a$, $a \in \mathbf{Q}$.

Aplicații numerice.

Ecuații

Proprietăți ale relației de egalitate în mulțimea numerelor reale.

Ecuații de forma $ax + b = 0$ unde $a, b \in \mathbf{R}$; mulțimea soluțiilor unei ecuații; ecuații echivalente; rezolvarea ecuațiilor.

Inecuații de forma $ax + b > 0$, ($<$, \leq , \geq), $a, b \in \mathbf{R}$.

Rezolvarea unor probleme simple cu conținut practic, cu ajutorul ecuațiilor și al inecuațiilor.

Notă: Toate conținuturile din programele școlare ale claselor anterioare sunt incluse în programa curentă.

Geometrie

Unghiuri opuse la vârf. Congurența triunghiurilor. Linii importante în triunghi. Condiții necesare și suficiente ca un paralelogram să fie dreptunghi, romb, pătrat. Centru de simetrie, axe de simetrie pentru poligoanele studiate. Trapez: clasificare, trapez isoscel, proprietăți. Aree: triunghiuri, patrulatere. Calculul ariilor unor suprafețe .

Rapoarte și proporții formate cu lungimi de segmente, segmente proporționale. Teorema paralelelor echidistante, teorema lui Thales, teorema reciprocă a teoremei lui Thales. Împărțirea unui segment în părți proporționale cu numere date.

Linia mijlocie în triunghi, proprietăți. Centrul de greutate al unui triunghi.

Linia mijlocie în trapez, proprietăți.

- Asemănarea triunghiurilor

Triunghiuri asemenea.

Teorema fundamentală a asemănării. Criterii de asemănare a triunghiurilor

- Relații metrice în triunghiul dreptunghic

Proiecții ortogonale pe o dreaptă.

Teorema înălțimii, teorema catetei.

Teorema lui Pitagora; teorema reciprocă a teoremei lui Pitagora.

Rapoarte constante în triunghiul dreptunghic: sin, cos, tg, ctg.

Rezolvarea triunghiului dreptunghic.

Notă: Toate conținuturile din programele școlare ale claselor anterioare sunt incluse în programa curentă.

CLASA a VIII-a

Algebră

$\mathbf{N} \subset \mathbf{Z} \subset \mathbf{Q} \subset \mathbf{R}$. Forme de scriere a unui număr real. Reprezentarea pe axă. Aproximări. Valoarea absolută a unui număr real.

Intervale .

Operații cu numere reale. 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. Descompuneri în factori. Rapoarte de numere reale reprezentate prin litere (amplificare și simplificare). Operații cu acestea (adunare, scădere, înmulțire, împărțire, ridicare la putere).

Funcții:

Noțiunea de funcție.

Funcții definite pe mulțimi finite, exprimate cu ajutorul unor diagrame, tabele, formule, reprezentare grafică.

Funcții de tipul $f: \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{R}$, $f(x) = ax + b$, $a, b \in \mathbf{R}$; reprezentarea geometrică a graficului.

Funcții de tipul $f: A \rightarrow \mathbf{R}$, $f(x) = ax + b$, $a, b \in \mathbf{R}$, unde A este un interval sau o mulțime finită; reprezentare grafică. Punctele de intersecție ale graficului unei funcții cu axele de coordonate; punctul de intersecție al graficelor a două funcții; coliniaritatea a trei sau a mai multor puncte. Aplicarea teoriei specifice funcțiilor în probleme de geometrie plană.

Ecuatii și inecuații:

Ecuatii de forma $ax + b = 0$, unde a și b sunt numere reale. Ecuatii de forma $ax + by + c = 0$, unde a, b, c sunt

numere reale. Sisteme de ecuații de forma: $\begin{cases} a_1x + b_1y = c_1 \\ a_2x + b_2y = c_2 \end{cases}$, unde $a_1, b_1, c_1, a_2, b_2, c_2$ sunt numere reale;

rezolvare prin metoda substituției și prin metoda reducerii; interpretare geometrică.

Inecuații de forma $ax + b > 0$, ($\geq, <, \leq$) unde a și b sunt numere reale.

Rezolvarea unor probleme cu ajutorul ecuațiilor, inecuațiilor și a sistemelor de ecuații.

Notă: Toate conținuturile din programele școlare ale claselor anterioare sunt incluse în programa curentă.

Geometrie

Recapitularea materiei de clasa a VII-a.

Relații între drepte și plane. Corpuri geometrice cunoscute cub, paralelipiped dreptunghic, piramidă, cilindru, con, sferă. Puncte, drepte, plane: convenții de notație și desen. Determinarea dreptei, determinarea planului. Tetraedrul. Piramida. Poziții relative a două drepte în spațiu. Axioma paralelelor. Relația de paralelism în spațiu. Unghiuri cu laturile respectiv paralele, unghiul a două drepte în spațiu, drepte perpendiculare. Poziții relative ale unei drepte față de un plan. Dreaptă 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, prisma dreaptă.

Secțiuni paralele cu baza corpurilor studiate, trunchiul de piramidă.

Proiecții de puncte, drepte, segmente. Teorema celor trei perpendiculare, calculul distanței de la un punct la o dreaptă.

Proiecții ortogonale pe un plan

Unghiul unei drepte cu un plan; lungimea proiecției unui segment.

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.

Calcul de arii și volume

Aria și volumul unui corp geometric.

Aria laterală, aria totală și volumul prisme drepte cu baza triunghi echilateral, pătrat sau hexagon regulat.

Aria laterală și totală a paralelipipedului dreptunghic și a cubului.

Aria laterală, aria totală și volumul piramidei triunghiulare regulate, piramidei patrulateră regulate și piramidei hexagonale regulate.

Aria laterală, aria totală și volumul trunchiului de piramidă triunghiulară regulată, al trunchiului de piramidă patrulateră regulată și al trunchiului de piramidă hexagonală regulată.

Notă: Toate conținuturile din programele școlare ale claselor anterioare sunt incluse în programa curentă.

Clasa a IX-a

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 relațiile cu mulțimi (complementară, intersecție, reuniune, incluziune, egalitate, regulile lui De Morgan).
 - Tipuri de raționamente logice: inducția matematică. Probleme de numărare.
- Funcții definite pe mulțimea numerelor naturale (șir).

- Modalități de a defini un șir, șiruri mărginite, șiruri monotone; exemple simple
 - Tipuri de șiruri: 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 $n \geq 3$.

Funcții; lecturi grafice

- 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 $y=m$, $m \in \mathbb{R}$.
- Funcția: definiție, exemple, exemple de corespondențe care nu sunt funcții, modalități de a descrie o funcție, lecturi grafice. Egalitatea a două funcții, imaginea și preimaginea unei mulțimi printr-o funcție, graficul unei funcții, restricții ale unei funcții.
- Funcții numerice ($F = \{f : D \rightarrow \mathbb{R}, D \subseteq \mathbb{R}\}$), proprietăți ale funcțiilor numerice introduse prin lecturi grafice: reprezentarea geometrică a graficului, intersecția cu axele de coordonate, rezolvări grafice de ecuații și inecuații de forma $f(x)=g(x)$ ($\leq, <, >, \geq$): mărginire, paritate, imparitate (simetria graficului față de axa Oy sau origine), simetria graficului față de drepte de forma $x = m$, $m \in \mathbb{R}$ sau față de puncte oarecare din plan, periodicitate, monotonie.

Compunerea funcțiilor; exemple pe funcții numerice.

Funcția de gradul I .

- Definiție, intersecția graficului cu axele de coordonate, ecuația $f(x)=0$, reprezentarea grafică a funcției $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = ax+b$, $a, b \in \mathbb{R}$
- Interpretarea grafică a proprietăților algebrice ale funcției: monotonia și semnul funcției. Studiul monotoniei prin semnul diferenței $f(x_1) - f(x_2)$ (sau studierea raportului $\frac{f(x_1) - f(x_2)}{x_1 - x_2}$, $x_1, x_2 \in \mathbb{R}, x_1 \neq x_2$)
- Inecuații de forma $ax + b \leq 0$ ($\geq, <, >$) studiate pe \mathbb{R} sau pe intervale de numere reale.
- Poziția relativă a două drepte, sisteme de tipul $\begin{cases} ax + by = c \\ mx + ny = p \end{cases}$, a, b, c, m, n, p numere reale

Sisteme de inecuații de gradul I

Funcția de gradul al II-lea

- Reprezentarea grafică a funcției
- $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = ax^2 + bx + c$, $a, b, c \in \mathbb{R}$, $a \neq 0$, intersecția graficului cu axele de coordonate, ecuația $f(x)=0$, simetria față de drepte de forma $x = m$, $m \in \mathbb{R}$.

Relațiile lui Viète, rezolvarea sistemelor de forma $\begin{cases} x + y = s \\ xy = p \end{cases}$ $s, p \in \mathbb{R}$.

Interpretarea geometrică a proprietăților algebrice ale funcției de gradul al II-lea

- Monotonie. Studiul monotoniei prin semnul diferenței $f(x_1) - f(x_2)$, rata creșterii (descreșterii): $\frac{f(x_1) - f(x_2)}{x_1 - x_2}$, $x_1, x_2 \in \mathbb{R}, x_1 \neq x_2$, punct de extrem, (vârful parabolei).

- Poziționarea parabolei față de axa Ox, semnul funcției, inecuații de forma $ax^2 + bx + c \leq 0$ ($\geq, <, >$) studiate pe \mathbb{R} sau pe intervale de numere reale, interpretare geometrică: imagini și preimagini ale unor intervale (proiecțiile unor porțiuni de parabolă pe axe).
- Poziția relativă a unei drepte față de o parabolă: rezolvarea sistemelor de forma
$$\begin{cases} mx + n = y \\ ax^2 + bx + c = y \end{cases} \quad a, b, c, m, n \in \mathbb{R}$$

Rezolvarea sistemelor de forma
$$\begin{cases} a_1x^2 + b_1x + c_1 = y \\ a_2x^2 + b_2x + c_2 = y \end{cases}, \quad a_1, a_2, b_1, b_2, c_1, c_2 \in \mathbb{R}, \text{ interpretare geometrică}$$

Vectori în plan.

- Segment orientat, vectori, vectori coliniari.
- Operații cu vectori: adunarea (regula triunghiului, regula paralelogramului), proprietăți ale operației de adunare, înmulțirea cu scalari, proprietăți ale înmulțirii cu scalari, condiția de coliniaritate, descompunerea după doi vectori dați, necoliniari și nenuli.

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

- Vectorul de poziție al unui punct.
- Vectorul de poziție al punctului care împarte un segment într-un raport dat, teorema lui Thales (condiții de paralelism).
- Vectorul de poziție al centrului de greutate al unui triunghi (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 Menelau, teorema lui Ceva

Elemente de trigonometrie

- Cercul trigonometric, definiția funcțiilor trigonometrice
 $\sin, \cos: [0; 2\pi] \rightarrow [-1, 1]$,

$$\text{tg}: [0; \pi] \setminus \{\pi/2\} \rightarrow \mathbb{R};$$

- Definiția funcțiilor trigonometrice:
 $\sin: \mathbb{R} \rightarrow [-1; 1], \cos: \mathbb{R} \rightarrow [-1; 1]$

$$\text{tg}: \mathbb{R} \setminus D \rightarrow \mathbb{R}, \text{ unde } D = \{ \pi/2 + k\pi; k \in \mathbb{Z} \}$$

$$\text{ctg}: \mathbb{R} \setminus D \rightarrow \mathbb{R} \text{ unde } D = \{ k\pi, k \in \mathbb{Z} \}$$

Formulele de reducere la primul cadran, formule trigonometrice: $\sin(a+b), \sin(a-b), \cos(a+b), \cos(a-b), \sin 2a, \cos 2a, \sin a + \sin b, \sin a - \sin b, \cos a + \cos b, \cos a - \cos b$ (transformarea sumei în produs).

Notă: Toate conținuturile din programele școlare ale claselor anterioare sunt incluse în programa curentă.

Clasa a X-a

Mulțimi de numere

- **Numere 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, $n \geq 2$, proprietăți ale radicalilor.
- Noțiunea de logaritm, proprietăți ale logaritmilor, calcule cu logaritmi, operația de logaritmare.
- **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.
- Rezolvarea în **C** ecuației de gradul al doilea cu coeficienți reali. Ecuații bipătrate.
- Numere complexe sub forma trigonometrică (coordonate polare în plan), înmulțirea numerelor complexe și interpretare geometrică, ridicarea la putere (formula lui Moivre). Rădăcinile de ordinul n ale unui număr complex. Ecuații binome.

Funcții și ecuații

- Funcția putere cu exponent natural
f: $\mathbf{R} \rightarrow \mathbf{D}$, $f(x) = x^n$ și $n \geq 2$
- Funcția radical f: $\mathbf{D} \rightarrow \mathbf{R}$, $f(x) = \sqrt[n]{x}$, $n \geq 2$, unde $\mathbf{D} = [0, \infty)$ pentru n par și $\mathbf{D} = \mathbf{R}$ pentru n impar.
- Funcția exponențială f: $\mathbf{R} \rightarrow (0; \infty)$, $f(x) = a^x$, $a \in (0; \infty)$, $a \neq 1$ și funcția logaritmică f: $(0; \infty) \rightarrow \mathbf{R}$, $f(x) = \log_a x$, $a \in (0; \infty)$, $a \neq 1$, creștere exponențială, creștere logaritmică.
- Funcții trigonometrice directe și inverse.
- Injectivitate, surjectivitate, bijectivitate; funcții inversabile: definiție, proprietăți grafice, condiția necesară și suficientă ca o funcție să fie inversabilă.
- Rezolvări de ecuații folosind proprietățile funcțiilor:
 1. Ecuații iraționale ce conțin radicali de ordinul 2 sau 3;
 2. Ecuații exponențiale, ecuații logaritmice
 3. Ecuații trigonometrice: $\sin(x) = a$, $\cos(x) = a$, $a \in [-1; 1]$, $\operatorname{tg}(x) = a$, $\operatorname{ctg}(x) = a$, $a \in \mathbf{R}$, $\sin f(x) = \sin g(x)$, $\cos f(x) = \cos g(x)$, $\operatorname{tg} f(x) = \operatorname{tg} g(x)$,
 $\operatorname{ctg} f(x) = \operatorname{ctg} g(x)$, $a \sin(x) + b \cos(x) = c$, unde a, b, c , nu sunt simultan nule.

Notă: Pentru toate tipurile de funcții se vor studia: intersecția cu axele de coordonate, ecuația $f(x) = 0$, reprezentarea grafică prin puncte, simetrie, lectura grafică a proprietăților algebrice ale funcțiilor: monotonie, bijectivitate, inversabilitate, semn, concavitate/convexitate

Metode de numărare

- Mulțimi finite ordonate. Numărul funcțiilor f: $A \rightarrow B$ unde A și B sunt mulțimi finite.
- Permutări
 - numărul de mulțimi ordonate cu n elemente care se obțin prin ordonarea unei mulțimi finite cu n elemente;
 - numărul funcțiilor bijectivitate f: $A \rightarrow B$ unde A și B sunt mulțimi finite.
- Aranjamente
 - numărul submulțimilor ordonate cu câte m elemente fiecare, $m \leq n$ care se pot forma cu cele n elemente ale unei mulțimi finite;
 - numărul funcțiilor injective f: $A \rightarrow B$ unde A și B sunt mulțimi finite.
- 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.

Binomul lui Newton.

Notă: Toate conținuturile din programele școlare ale claselor anterioare sunt incluse în programa curentă.

Clasa a XI-a

Elemente de calcul matriceal și sisteme de ecuații liniare

Permutări

- Noțiunea de permutare, operații, proprietăți.
- Inversiuni, semnul unei permutări.

Matrice

- Tabel de tip matricial. Matrice, mulțimi de matrice.
- Operații cu matrice: adunarea, înmulțirea, înmulțirea unei matrice cu scalar, proprietăți.

Determinanți

- Determinant de ordin n , proprietăți.

Aplicații: ecuația unei drepte determinate de două puncte distincte, aria unui triunghi și coliniaritatea a trei puncte în plan.

Sisteme de ecuații liniare

- Matrice inversabile din $M_n(\mathbf{C})$, $n \leq 4$.
- Ecuații matriceale.
- Sisteme liniare cu cel mult 4 necunoscute, sisteme de tip Cramer, rangul unei matrice.

Studiul compatibilității și rezolvarea sistemelor: proprietatea Kroneker-Capelli, proprietatea Rouché, metoda Gauss.

Analiză matematică. Limite de funcții.

- Noțiuni elementare despre mulțimi de puncte pe dreapta reală: intervale, mărginire vecinătăți, dreapta încheiată, simbolurile $+\infty$ și $-\infty$.

Funcții reale de variabilă reală : funcția polinomială, funcția rațională, funcția putere, funcția radical, funcția logaritm, funcția exponențială, funcții trigonometrice directe și

- inverse. Limita unui șir utilizând vecinătăți, proprietăți.
- Șiruri convergente: intuitiv, comportarea valorilor unei funcții cu grafic continuu când argumentul se apropie de o valoare dată, șiruri convergente: exemple semnificative: $(a^n)_n$, $(n^a)_n$, $((1+1/n)^n)_n$ (fără demonstrație), operații cu șiruri convergente, convergența șirurilor utilizând proprietatea Weierstrass. Numărul e ; limita șirului $((1+u_n)^{1/u_n})_n$; $u_n \rightarrow 0$.
- Limite de funcții: interpretarea grafică a limitei unei funcții într-un punct utilizând vecinătăți, calculul limitelor laterale.
- Calculul limitelor pentru funcțiile studiate; cazuri exceptate la calculul limitelor de funcții : $0/0$, ∞/∞ , $\infty-\infty$, $0 \cdot \infty$, 1^∞ , ∞^0 , 0^0 .
- Asimptotele graficului funcțiilor studiate: asimptote verticale, oblice.

Continuitate

- Interpretarea grafică a continuității unei funcții, studiul continuității în puncte de pe dreapta reală pentru funcțiile studiate, operații cu funcții continue.
- Semnul unei funcții continue pe un interval de numere reale, proprietatea lui Darboux, studiul existenței soluțiilor unor ecuații în \mathbf{R} .

Derivabilitate

- Tangenta la o curbă, derivata unei funcții într-un punct, funcții derivabile, operații cu funcții care admit derivată, calculul derivatelor de ordin I și al II-lea pentru funcțiile studiate.
- Funcții derivabile pe un interval: puncte de extrem ale unei funcții, teorema lui Fermat, teorema Rolle, teorema Lagrange și interpretarea lor geometrică, consecințe ale teoremei lui Lagrange: derivata unei funcții într-un punct.
- Regulile lui l'Hospital.
- Rolul derivatei I în studiul funcțiilor: puncte de extrem, monotonia funcțiilor.

Rolul derivatei a II-a în studiul funcțiilor: concavitate, convexitate, puncte de inflexiune.

Notă: Toate conținuturile din programele școlare ale claselor anterioare sunt incluse în programa curentă.

Elemente de algebră

Grupuri

- Lege de compoziție internă (operație algebrică), tabla operației, parte stabilă
- Grup, exemple: grupuri numerice, grupuri de matrice, grupuri de permutări, Z_n
- Morfism, izomorfism de grupuri
- Subgrup
- Grup finit, tabla operației, ordinul unui element

Inele și corpuri

- Inel, exemple: inele numerice (Z, Q, R, C), Z_n , inele de matrice, inele de funcții reale
- Corp, exemple: corpuri numerice (Q, R, C), Z_p , p prim, corpuri de matrice
- Morfisme de inele și de corpuri

Inele de polinoame cu coeficienți într-un corp comutativ (Q, R, C, Z_p , p prim)

- Forma algebrică a unui polinom, funcția polinomială, operații (adunarea, înmulțirea, înmulțirea cu un scalar)
- Teorema împărțirii cu rest; împărțirea polinoamelor, împărțirea cu $X - a$, schema lui Horner
- Divizibilitatea polinoamelor, teorema lui Bezout; *cmmdc* și *cmmmc* a unor polinoame, descompunerea unor polinoame în factori ireductibili
- Rădăcini ale polinoamelor, relațiile lui Viète
- Rezolvarea ecuațiilor algebrice cu coeficienți în Z, Q, R, C , ecuații binome, ecuații reciproce, ecuații bipătrate

Elemente de analiză matematică

- Probleme care conduc la noțiunea de integrala

Primitive (antiderivate)

- Primitivele unei funcții. Integrala nedefinită a unei funcții, proprietăți ale integralei nedefinite: liniaritate. Primitive uzuale

Integrala definită

- Diviziuni ale unui interval $[a, b]$, norma unei diviziuni, sistem de puncte intermediare. Sume Riemann, interpretare geometrică. Definiția integrabilității unei funcții pe un interval $[a, b]$.
- Proprietăți ale integralei definite: liniaritate, monotonie, aditivitate în raport cu intervalul de integrare. Integrabilitatea funcțiilor continue.
- Teorema de medie, interpretare geometrică, teorema de existență a primitivelor unei funcții continue.
- Formula Leibniz – Newton
- Metode de calcul ale integralelor definite: integrarea prin părți, integrarea prin schimbare 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

Aplicații ale integralei definite

- Aria unei suprafețe plane
 - Volumul unui corp de rotație
- Calculul unor limite de șiruri folosind integrala definită.

Notă: Toate conținuturile din programele școlare ale claselor anterioare sunt incluse în programa curentă.