

PROGRAMA M.E.C.T.S. AN SCOLAR 2010 - 2011

CLASA A II-A

CONTINUTURILE ÎNVĂȚĂRII

- Numerele naturale de la 0 la 100: formare, scriere, citire, comparare, ordonare.
 - de la 0-30
 - de la 30-100
- Adunarea și scăderea numerelor naturale în centrul 0-100.
 - terminologia specifică: termen, suma, "cu atât mai mult", "cu atât mai puțin";
 - în centrul 0-30, fără și cu trecere peste ordin;
 - în centrul 0-100, fără și cu trecere peste ordin;
 - evidențierea unor proprietăți ale adunării (comutativitatea, **asociativitatea*, element neutru), fără terminologie și paranteze rotunde;
- Numerele naturale mai mari decât 100 și mai mici decât 1000: formare, scriere, citire, comparare, ordonare.
- Adunarea și scăderea numerelor naturale în centrul 0-1000.
- Probleme care se rezolvă printr-o operație **Probleme care se rezolvă prin cel puțin două operații.*
- Aflarea unui număr necunoscut în cadrul unei relații de tipul $? \pm a = b$ sau $a \pm ? = b$, (prin încercări, utilizarea de obiecte sau desene, folosind modelul balanței etc., în funcție de situație) unde a și b sunt numere în centrul 0-1000.
- Elemente intuitive de geometrie:
 - forme plane: pătrat, triunghi, dreptunghi, cerc;
 - interiorul și exteriorul unei figuri geometrice;
 - forme spațiale: cub, sferă, cilindru, con **cuboid (paralelipiped dreptunghic)*, fără terminologie.
- Măsurări folosind etaloane neconvenționale.
- Unități de măsură:



- unitati de masurat lungimea: metrul;
 - unitati de masurat capacitatea: litrul;
 - unitati de masurat masa: kilogramul;
 - unitati de masura pentru timp: ora, minutul, ziua, saptamâna, luna;
 - monede.
- Utilizarea instrumentelor de masura adecvate: metrul, rigla gradata, cântar, balanta.

CLASA A III-A

CONTINUTURILE¹ ÎNVĂȚĂRII

- Numerele naturale de la 0 la 1 000: formare, scriere, citire, comparare, ordonare, **rotunjire**²
- **Numerele naturale de la 0 la 1 000 000: formare, scriere, citire, comparare, ordonare, rotunjire**
- Adunarea și scăderea numerelor naturale în intervalul de la 0 la 10 000
 - Terminologia specifică: termen, sumă, **descăzut, scăzător**, "cu atât mai mult", "cu atât mai puțin"
 - Aflarea unui număr necunoscut în cadrul unei relații de tipul $? \pm a = b$, unde a și b sunt numere naturale mai mici decât 10 000 (prin încercări, prin utilizarea de obiecte sau desene, prin proba operației sau folosind modelul balanței)
 - Evidențierea unor proprietăți ale adunării (comutativitate, asociativitate, element neutru) cu ajutorul obiectelor și al reprezentărilor, fără a folosi terminologia
- **Înmulțirea și împărțirea numerelor naturale mai mici ca 100**
 - **Înmulțirea numerelor naturale folosind adunarea repetată de termeni egali**
 - **Înmulțirea numerelor scrise cu o singură cifră**
 - **Terminologia specifică: factor, produs, "de atâtea ori mai mult", dublu³, triplu**
 - **Tabla înmulțirii**
 - **Evidențierea unor proprietăți ale înmulțirii (comutativitate, asociativitate, element neutru, distributivitatea față de adunare sau scădere) cu ajutorul obiectelor și al reprezentărilor, fără a folosi terminologia**
 - **Ordinea efectuării operațiilor**
 - **Împărțirea numerelor naturale folosind scăderea repetată și relația cu înmulțirea**
 - **Terminologia specifică: deîmpărțit, împărțitor, "de atâtea ori mai puțin", jumătate, treime, sfert**

¹ Ordonarea conținuturilor rămâne la decizia autorilor de manual și a învățătorilor.

² Elementele de conținut scrise cu litere îngroșate reprezintă o noțiune nouă.

³ Elementele de conținut marcate cu asterisc și scrise cu litere cursive vor intra în *curriculum la decizia școlii*, în cazul în care se optează pentru extindere.



- **Tabla împărțirii dedusă din tabla înmulțirii**
- **Diviziuni ale unui întreg: jumătate, sfert, a treia parte, a zecea parte – reprezentări prin desene**
- Aflarea unui număr necunoscut în cadrul unei relații de tipul $? \times c = d$; $? : c = d$, unde $c \neq 0$, d este multiplu al lui c , cuprins în intervalul numerelor naturale 0-100 (prin încercări, prin utilizarea de obiecte sau desene, prin proba operației sau folosind modelul balanței)
- **Ordinea efectuării operațiilor și folosirea parantezelor rotunde.**
- **Înmulțirea și împărțirea în intervalul de numere naturale de la 0 la 1.000⁴**
 - **Înmulțirea cu o sumă sau diferență**
 - **Înmulțirea cu 10 sau 100**
 - **Înmulțirea unui număr natural de două cifre *și de trei cifre cu un număr de o cifră, folosind adunarea repetată, grupări de termeni, reprezentări**
 - **Împărțirea unei sume sau diferențe la un număr de o cifră**
 - **Împărțirea la 10 sau 100**
 - **Împărțirea unui număr natural mai mic decât 100 *sau decât 1 000 la un număr de o cifră, folosind scăderea repetată, grupări de termeni, reprezentări**
 - ***Evidențierea restului împărțirii unui număr mai mic decât 50 folosind desene și scheme sugestive**
- Rezolvarea de probleme
 - Probleme care se rezolvă prin cel mult două operații (de același ordin, de ordine diferite);
 - **Probleme de organizare a datelor în tabele**
 - *** Probleme care se rezolvă prin mai mult de două operații**
- Elemente intuitive de geometrie
 - Forme plane: pătrat, triunghi, cerc, dreptunghi, **poligon, punct, segment, linie dreaptă, linie frântă, linie curbă**
 - Interiorul și exteriorul unei figuri geometrice
 - Observarea și descrierea intuitivă a obiectelor cu forme spațiale de: cub, sferă, cilindru, con, **cuboid** (paralelipiped dreptunghic)
- Măsurări folosind etaloane neconvenționale
- Unități de măsură
 - Unități de măsurat lungimea: metrul, **multiplii, submultiplii (fără transformări)**
 - Unități de măsurat capacitatea: litrul, **multiplii, submultiplii (fără transformări)**
 - Unități de măsurat masa: kilogramul, **multiplii, submultiplii (fără transformări)**
 - Unități de măsură pentru timp: ora, minutul, ziua, săptămâna, luna, **anul**
 - Monede și **bancnote, inclusiv cele europene**
 - Utilizarea instrumentelor de măsură adecvate: metrul, rigla gradată, cântarul, balanța

CLASA A IV-A

⁴ Însușirea algoritmilor de efectuare a înmulțirii și împărțirii numerelor de două sau *de trei cifre cu numere de o cifră **nu** face obiectul clasei a III-a.



CONȚINUTURILE ÎNVĂȚĂRII

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, 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).

Înmulțirea și împărțirea numerelor naturale mai mici sau egale cu 1 000

- 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).
- 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, cu utilizarea terminologiei specifice;
- Aflarea unui număr necunoscut în cadrul unei relații de tipul: $x \cdot a = b$, $x : a = b$, $? \times a < b$, $? : a < b$ unde a , b sunt numere mai mici decât 1000, $a \neq 0$, iar b este multiplu al lui c (prin proba operației, mers invers sau folosind modelul balanței);
- Ordinea efectuării operațiilor și folosirea parantezelor rotunde și pătrate;
- Probleme care se rezolvă prin cel mult trei operații de ordine diferite;
- *Probleme care se rezolvă prin mai mult de trei operații de ordine diferite;
- Probleme care se rezolvă prin metoda figurativă;
- Probleme care se rezolvă prin încercări;
- Probleme de estimare;
- Probleme de logica și probabilități;
- Probleme de organizare a datelor în tabele.

Fracții

- Noțiunea de fracție, fracții egale, reprezentări prin desene: aflarea unei fracții dintr-un întreg;
- Compararea fracțiilor: compararea părților aceluiși întreg folosind metode diverse: numărare, măsurare, grupare;
- Adunarea și scăderea fracțiilor cu același numitor.

Elemente intuitive de geometrie⁵:

- Drepte paralele și drepte perpendiculare;
- Figuri geometrice plane:



⁵ La geometrie nu se vor utiliza notații specifice, cu excepția notării prin litere a segmentelor, vârfurilor unui poligon (notația unghiului prin trei litere este în afara programei).



- Observare și descrierea unor proprietăți simple referitoare la laturi și unghiuri: triunghi, pătrat, dreptunghi, romb, **paralelogram, trapez*;
- Figuri geometrice care admit axe de simetrie: pătrat, dreptunghi, romb;
- Utilizarea proprietăților figurilor plane în calculul perimetrului unor figuri geometrice plane;
- Forme spațiale:
 - Observarea și descrierea unor proprietăți simple referitoare la vârfuri, laturi, fețe ale cubului, paralelipipedului dreptunghic (cuboid), piramidei;
 - Desfășurarea cubului și a cuboidului și asamblarea unor desfășurări date.

Măsurare și măsura

- Măsurări folosind etaloane convenționale: utilizarea instrumentelor de măsură adecvate: metrul, rigla gradată, cântar, balanța, ceas.
- Unități de măsură:
 - unități de măsurat lungimea: metrul, multiplii, submultiplii, transformări prin înmulțire și împărțire cu 10, 100 și 1000;
 - unități de măsurat capacitatea: litrul, multiplii, submultiplii, transformări prin înmulțire și împărțire cu 10, 100 și 1000;
 - unități de măsurat masa: kilogramul, multiplii, submultiplii, transformări prin înmulțire și împărțire cu 10, 100 și 100;
 - unități de măsură pentru timp: ora, minutul, secunda, ziua, săptămâna, luna, anul, deceniul, secolul, mileniul;
 - monede și bancnote.

CLASA a V-a

Conținuturi ale învățării

1. Numere naturale

- ☉ Scrierea și citirea numerelor naturale în sistemul de numerație zecimal; șirul numerelor naturale. Reprezentarea numerelor naturale pe axă. Compararea, aproximarea și ordonarea numerelor naturale; probleme de estimare
- ☉ Adunarea numerelor naturale; proprietăți. Scăderea numerelor naturale
- ☉ Înmulțirea numerelor naturale; proprietăți. Factor comun. Ordinea efectuării operațiilor; utilizarea parantezelor: rotunde, pătrate și acolade
- ☉ Ridicarea la putere cu exponent natural a unui număr natural; compararea puterilor care au aceeași bază sau același exponent
- ☉ Împărțirea, cu rest zero, a numerelor naturale când împărțitorul are mai mult de o cifră
- ☉ Împărțirea cu rest a numerelor naturale
- ☉ Ordinea efectuării operațiilor
- ☉ Noțiunea de divizor; noțiunea de multiplu. Divizibilitatea cu 10, 2, 5
- ☉ Media aritmetică a două numere naturale
- ☉ Ecuații și inecuații în mulțimea numerelor naturale
- ☉ Probleme care se rezolvă cu ajutorul ecuațiilor și al inecuațiilor și probleme de organizare a datelor

2. Mulțimi



- ∅ Mulțimi: descriere și notații; element, relația dintre element și mulțime (relația de apartenență)
- ∅ Relația între două mulțimi (relația de incluziune); submulțime
- ∅ Mulțimile **N** și **N***
- ∅ Operații cu mulțimi: intersecție, reuniune, diferență
- ∅ Exemple de mulțimi finite; exemple de mulțimi infinite

3. Numere raționale mai mari sau egale cu 0, $\cdot \cdot \mathbb{Q}_+$

Fracții ordinare

- ∅ Fracții echiunitare, subunitare, supraunitare
- ∅ Aflarea unei fracții dintr-un număr natural; procent
- ∅ Fracții echivalente. Amplificarea și simplificarea fracțiilor
- ∅ Reprezentarea pe axa numerelor a unei fracții ordinare

Fracții zecimale

- ∅ Scrierea fracțiilor ordinare cu numitori puteri ale lui 10 sub formă de fracții zecimale.
- ∅ Transformarea unei fracții zecimale, cu un număr finit de zecimale nenule, într-o fracție ordinară
- ∅ Aproximări la ordinul zecimilor/sutimilor. Compararea, ordonarea și reprezentarea pe axa numerelor a fracțiilor zecimale.
- ∅ Adunarea și scăderea fracțiilor zecimale care au un număr finit de zecimale nenule
- ∅ Înmulțirea fracțiilor zecimale care au un număr finit de zecimale nenule
- ∅ Ridicarea la putere cu exponent natural a unei fracții zecimale care are un număr finit de zecimale nenule
- ∅ Ordinea efectuării operațiilor cu fracții zecimale finite
- ∅ Împărțirea a două numere naturale cu rezultat fracție zecimală. Transformarea unei fracții ordinare într-o fracție zecimală. Periodicitate
- ∅ Împărțirea unei fracții zecimale finite la un număr natural nenul. Împărțirea unui număr natural la o fracție zecimală finită. Împărțirea a două fracții zecimale finite
- ∅ Transformarea unei fracții zecimale într-o fracție ordinară.
- ∅ Ordinea efectuării operațiilor
- ∅ Media aritmetică a două fracții zecimale finite
- ∅ Ecuații și inecuații; probleme care se rezolvă cu ajutorul ecuațiilor

4. Elemente de geometrie și unități de măsură

- ∅ Dreapta, segmentul de dreaptă, măsurarea unui segment de dreaptă
- ∅ Unghiul, triunghiul, patrulaterul, cercul: prezentare prin descriere și desen; recunoașterea elementelor lor: laturi, unghiuri, diagonale, centru și raza cercului
- ∅ Simetria, axa de simetrie și translația: prezentare intuitivă, exemplificare în triunghi, cerc, patrulater
- ∅ Cubul, paralelipipedul dreptunghic: prezentare prin desen și desfășurare; recunoașterea elementelor lor: vârfuri, muchii, fețe
- ∅ Unități de măsură pentru lungime; perimetre; transformări
- ∅ Unități de măsură pentru arie; aria pătratului și a dreptunghiului; transformări
- ∅ Unități de măsură pentru volum; volumul cubului și al paralelipipedului dreptunghic; transformări
- ∅ Unități de măsură pentru capacitate; transformări



- ∅ Unități de măsură pentru masă; transformări
- ∅ Unități de măsură pentru timp; transformări
- ∅ Unități monetare; transformări

CLASA A VI-A

CONȚINUTURI

ALGEBRĂ

1. Mulțimea numerelor naturale

- ∅ Operații cu numere naturale; reguli de calcul cu puteri
- ∅ Divizor, multiplu. Criteriile de divizibilitate cu 10, 2, 5, 3, 9
- ∅ Numere prime și numere compuse
- ∅ Descompunerea numerelor naturale în produs de puteri de numere prime
- ∅ Proprietăți ale relației de divizibilitate în \mathbb{N} : a/a , $\forall a \in \mathbb{N}$; a/b și $b/a \Rightarrow a=b$, $\forall a, b \in \mathbb{N}$; a/b și $b/c \Rightarrow a/c$, $\forall a, b, c \in \mathbb{N}$; $a/b \Rightarrow a|k \cdot b$, $\forall a, b, k \in \mathbb{N}$; $a|b$ și $a|c \Rightarrow a|(b \pm c)$, $\forall a, b, c \in \mathbb{N}$
- ∅ Divizori comuni a două sau mai multor numere naturale; c.m.m.d.c.; numere prime între ele
- ∅ Multipli comuni a două sau mai multor numere naturale; c.m.m.m.c.; relația dintre c.m.m.d.c. și c.m.m.m.c.
- ∅ Probleme simple care se rezolvă folosind divizibilitatea

2. Mulțimea numerelor raționale pozitive.

- ∅ Frații echivalente; fracție ireductibilă; noțiunea de număr rațional; forme de scriere a unui număr rațional; $\mathbb{N} \subset \mathbb{Q}$.
- ∅ Adunarea numerelor raționale pozitive; scăderea numerelor raționale pozitive
- ∅ Înmulțirea numerelor raționale pozitive
- ∅ Ridicarea la putere cu exponent natural a unui număr rațional pozitiv; reguli de calcul cu puteri
- ∅ Împărțirea numerelor raționale pozitive
- ∅ Ordinea efectuării operațiilor cu numere raționale pozitive
- ∅ Media aritmetică ponderată a unor numere raționale pozitive
- ∅ Ecuații în mulțimea numerelor raționale pozitive
- ∅ Probleme care se rezolvă cu ajutorul ecuațiilor

3. Rapoarte și proporții

- ∅ Rapoarte; procente; probleme în care intervin procente
- ∅ Proporții; proprietatea fundamentală a proporțiilor, aflarea unui termen necunoscut dintr-o proporție
- ∅ Proporții derivate
- ∅ Mărimi direct proporționale; regula de trei simplă
- ∅ Mărimi invers proporționale; regula de trei simplă
- ∅ Elemente de organizare a datelor; reprezentarea datelor prin grafice; probabilități

4. Numere întregi

- ∅ Mulțimea numerelor întregi \mathbb{Z} ; opusul unui număr întreg; reprezentarea pe axa numerelor; valoare absolută (modulul); compararea și ordonarea numerelor întregi
- ∅ Adunarea numerelor întregi; proprietăți



- ∅ Scăderea numerelor întregi
- ∅ Înmulțirea numerelor întregi; proprietăți; mulțimea multiplilor unui număr întreg
- ∅ Împărțirea numerelor întregi când deîmpărțitul este multiplu al împărțitorului; mulțimea divizorilor unui număr întreg
- ∅ Puterea unui număr întreg cu exponent număr natural; reguli de calcul cu puteri
- ∅ Ordinea efectuării operațiilor și folosirea parantezelor
- ∅ Ecuații în \mathbb{Z} ; inecuații în \mathbb{Z}
- ∅ Probleme care se rezolvă cu ajutorul ecuațiilor

GEOMETRIE

1. Dreapta

- ∅ Punct, dreaptă, plan, semiplan, semidreaptă, segment (descriere, reprezentare, notații)
- ∅ Pozițiile relative ale unui punct față de o dreaptă; puncte coliniare; "prin două puncte distincte trece o dreaptă și numai una"
- ∅ Pozițiile relative a două drepte: drepte concurente, drepte paralele
- ∅ Distanța dintre două puncte; lungimea unui segment
- ∅ Segmente congruente; mijlocul unui segment; simetricul unui punct față de un punct; construcția unui segment congruent cu un segment dat

2. Unghiuri

- ∅ Definiție, notații, elemente; interiorul unui unghi, exteriorul unui unghi; unghi nul, unghi cu laturile în prelungire
- ∅ Măsurarea unghiurilor cu raportorul; unghiuri congruente; unghi drept, unghi ascuțit, unghi obtuz
- ∅ Calcule cu măsuri de unghiuri exprimate în grade și minute sexagesimale. Unghiuri suplementare, unghiuri complementare
- ∅ Unghiuri adiacente; bisectoarea unui unghi
- ∅ Unghiuri opuse la vârf, congruența lor; unghiuri formate în jurul unui punct, suma măsurilor lor

3. Congruența triunghiurilor

- ∅ Triunghi: definiție, elemente; clasificarea triunghiurilor; perimetrul triunghiului
- ∅ Construcția triunghiurilor: cazurile LUL, ULU, LLL. Congruența triunghiurilor oarecare: criterii de congruență a triunghiurilor: LUL, ULU, LLL
- ∅ Metoda triunghiurilor congruente (introducerea noțiunilor de: axiomă, teoremă directă, ipoteză, concluzie, demonstrație, teoremă reciprocă)

4. Perpendicularitate

- ∅ Drepte perpendiculare (definiție, notație, construcție cu echerul); oblice; distanța de la un punct la o dreaptă. Înălțimea în triunghi (definiție, desen). Concurența înălțimilor într-un triunghi (fără demonstrație)
- ∅ Criteriile de congruență ale triunghiurilor dreptunghice: IC, IU, CC, CU
- ∅ Aria triunghiului (intuitiv pe rețele de pătrate)
 - ∅ Mediatoarea unui segment; proprietatea punctelor de pe mediatoarea unui segment;



construcția mediatoarei unui segment cu rigla și compasul; concurența mediatoarelor laturilor unui triunghi; simetria față de o dreaptă

- ∅ Proprietatea punctelor de pe bisectoarea unui unghi; construcția bisectoarei unui unghi cu rigla și compasul; concurența bisectoarelor unghiurilor unui triunghi

5. Paralelism

- ∅ Drepte paralele (definiție, notație); construirea dreptelor paralele (prin translație); axioma paralelelor
- ∅ Criterii de paralelism (unghiuri formate de două drepte paralele cu o secantă)

6. Proprietăți ale triunghiurilor

- ∅ Suma măsurilor unghiurilor unui triunghi; unghi exterior unui triunghi, teorema unghiului exterior
- ∅ Mediana în triunghi; concurența medianelor unui triunghi (fără demonstrație)
- ∅ Proprietăți ale triunghiului isoscel (unghiuri, linii importante, simetrie)
- ∅ Proprietăți ale triunghiului echilateral (unghiuri, linii importante, simetrie)
- ∅ Proprietăți ale triunghiului dreptunghic (cateta opusă unghiului de 30° , mediana corespunzătoare ipotenuzei – teoreme directe și reciproce)

CLASA A VII-A

CONȚINUTURI

ALGEBRĂ

1. Mulțimea numerelor raționale

- ∅ Mulțimea numerelor raționale \mathbb{Q} ; reprezentarea numerelor raționale pe axa numerelor, opusul unui număr rațional; valoarea absolută (modulul); $\mathbb{N} \subset \mathbb{Z} \subset \mathbb{Q}$
- ∅ Operații cu numere raționale, proprietăți
- ∅ Compararea și ordonarea numerelor raționale
- ∅ Ordinea efectuării operațiilor și folosirea parantezelor
- ∅ Ecuația de forma $ax+b=0$, cu $a \in \mathbb{Q}^*$, $b \in \mathbb{Q}$
- ∅ Probleme care se rezolvă cu ajutorul ecuațiilor

2. Mulțimea numerelor reale

- ∅ Rădăcina pătrată a unui număr natural pătrat perfect
- ∅ Algoritm de extragere a rădăcinii pătrate dintr-un număr natural; aproximări
- ∅ Exemple de numere iraționale; mulțimea numerelor reale \mathbb{R} ; modulul unui număr real: definiție, proprietăți; compararea și ordonarea numerelor reale; reprezentarea numerelor reale pe axa numerelor prin aproximări; $\mathbb{N} \subset \mathbb{Z} \subset \mathbb{Q} \subset \mathbb{R}$
- ∅ Reguli de calcul cu radicali: scoaterea factorilor de sub radical, introducerea factorilor sub radical, $\sqrt{a} \cdot \sqrt{b} = \sqrt{ab}$ unde $a \geq 0, b \geq 0$ și $\sqrt{a} : \sqrt{b} = \sqrt{a:b}$ unde $a \geq 0, b > 0$
- ∅ Operații cu numere reale (adunare, scădere, înmulțire, împărțire, ridicare la putere, raționalizarea numitorului de forma $a\sqrt{b}$)
- ∅ Media geometrică a două numere reale pozitive

3. Calcul algebric



- ∅ Calcule cu numere reale reprezentate prin litere: adunare/scădere, înmulțire, împărțire, ridicare la putere, reducerea termenilor asemenea
- ∅ Formule de calcul prescurtat $(a \pm b)^2 = a^2 \pm 2ab + b^2$; $(a-b)(a+b) = a^2 - b^2$, unde $a, b \in \mathbb{R}$
- ∅ Descompuneri în factori utilizând reguli de calcul în \mathbb{R}
- ∅ Ecuația de forma $x^2 = a$, unde $a \in \mathbb{Q}_+$

4. Ecuații și inecuații

- ∅ Proprietăți ale relației de egalitate în mulțimea numerelor reale
- ∅ Ecuații de forma $ax+b=0$, $a, b \in \mathbb{R}$; mulțimea soluțiilor unei ecuații; ecuații echivalente
- ∅ Proprietăți ale relației de inegalitate „ \leq ” pe mulțimea numerelor reale
- ∅ Inecuații de forma $ax+b > 0$, ($<$, \leq , \geq), $a, b \in \mathbb{R}$ cu x în \mathbb{Z}
- ∅ Probleme care se rezolvă cu ajutorul ecuațiilor și inecuațiilor

5. Elemente de organizare a datelor

- ∅ Produsul cartezian a două mulțimi nevide. Reprezentarea într-un sistem de axe perpendiculare (ortogonale) a unor perechi de numere întregi
- ∅ Reprezentarea punctelor în plan cu ajutorul sistemului de axe ortogonale; distanța dintre două puncte din plan
- ∅ Reprezentarea și interpretarea unor dependențe funcționale prin tabele, diagrame și grafice
- ∅ Probabilitatea realizării unor evenimente

GEOMETRIE

1. Patrulatere

- ∅ Patrulater convex (definiție, desen)
- ∅ Suma măsurilor unghiurilor unui patrulater convex
- ∅ Paralelogram; proprietăți
- ∅ Paralelograme particulare: dreptunghi, romb și pătrat; proprietăți
- ∅ Trapez, clasificare; trapez isoscel, proprietăți
- ∅ Aree (triunghiuri, patrulatele)

2. Asemănarea triunghiurilor

- ∅ Segmente proporționale
- ∅ Teorema paralelelor echidistante. Împărțirea unui segment în părți proporționale cu numere (segmente) date. Teorema lui Thales. Teorema reciprocă a teoremei lui Thales
- ∅ Linia mijlocie în triunghi; proprietăți. Centrul de greutate al unui triunghi
- ∅ Linia mijlocie în trapez; proprietăți
- ∅ Triunghiuri asemenea
- ∅ Criterii de asemănare a triunghiurilor
- ∅ Teorema fundamentală a asemănării

3. Relații metrice în triunghiul dreptunghic

- ∅ Proiecții ortogonale pe o dreaptă
- ∅ Teorema înălțimii
- ∅ Teorema catetei
- ∅ Teorema lui Pitagora; teorema reciprocă a teoremei lui Pitagora



- ∅ Noțiuni de trigonometrie în triunghiul dreptunghic: sinusul, cosinusul, tangenta și cotangenta unui unghi ascuțit
- ∅ Rezolvarea triunghiului dreptunghic

4. Cercul

- ∅ Cercul: definiție; elemente în cerc: centru, rază, coardă, diametru, arc; interior, exterior; discul
- ∅ Unghi la centru; măsura arcelor; arce congruente
- ∅ Coarde și arce în cerc (la arce congruente corespund coarde congruente, și reciproc; proprietatea diametrului perpendicular pe o coardă; proprietatea arcelor cuprinse între coarde paralele; proprietatea coardelor egal depărtate de centru)
- ∅ Unghi înscris în cerc; triunghi înscris în cerc
- ∅ Pozițiile relative ale unei drepte față de un cerc; tangente dintr-un punct exterior la un cerc; triunghi circumscris unui cerc
- ∅ Poligoane regulate: definiție, desen
- ∅ Calculul elementelor (latură, apotemă, arie, perimetru) în următoarele poligoane regulate: triunghi echilateral, pătrat, hexagon regulat
- ∅ Lungimea cercului și aria discului

CLASA A VIII-A

ALGEBRĂ

1. Numere reale

- ∅ $\mathbb{N} \subset \mathbb{Z} \subset \mathbb{Q} \subset \mathbb{R}$. Reprezentare numerelor reale pe axa numerelor prin aproximări. Modulul unui număr real. Intervale de numere reale
- ∅ Operații cu numere reale; raționalizarea numitorului de forma $a\sqrt{b}$ sau $a \pm \sqrt{b}$, $a, b \in \mathbb{N}^*$
- ∅ Calcule cu numere reale reprezentate prin litere; formule de calcul prescurtat:
 $(a \pm b)^2 = a^2 \pm 2ab + b^2$; $(a - b)(a + b) = a^2 - b^2$;
 $(a + b + c)^2 = a^2 + b^2 + c^2 + 2ab + 2bc + 2ac$
- ∅ Descompuneri în factori (factor comun, grupare de termeni, formule de calcul)
- ∅ Rapoarte de numere reale reprezentate prin litere; operații cu acestea (adunare, scădere, înmulțire, împărțire, ridicare la putere)

2. Funcții

- ∅ Noțiunea de funcție
- ∅ Funcții definite pe mulțimi finite exprimate cu ajutorul unor diagrame, tabele, formule; graficul unei funcții, reprezentarea geometrică a graficului
- ∅ Funcții de tipul $f: A \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = ax + b$, $a, b \in \mathbb{R}$ unde $A = \mathbb{R}$ sau o mulțime finită; reprezentarea geometrică a graficului funcției f ; interpretare geometrică

3. Ecuații, inecuații și sisteme de ecuații



- ∅ Ecuații de forma $ax+b=0$, unde a și b sunt numere reale
- ∅ Ecuații de forma $ax+by+c=0$, unde a, b, c sunt numere reale, $a \neq 0, b \neq 0$
- ∅ Sisteme de ecuații de forma $\begin{cases} a_1x + b_1y + c_1 = 0 \\ a_2x + b_2y + c_2 = 0 \end{cases}$, unde $a_1, b_1, c_1, a_2, b_2, c_2$ sunt numere reale; rezolvare prin metoda substituției și/sau prin metoda reducerii; interpretare geometrică
- ∅ Ecuația de forma $ax^2+bx+c=0$, unde $a, b, c \in \mathbb{R}, a \neq 0$
- ∅ Inecuații de forma $ax+b > 0, (\geq, <, \leq)$ unde a și b sunt numere reale
- ∅ Probleme care se rezolvă cu ajutorul ecuațiilor, inecuațiilor și a sistemelor de ecuații

GEOMETRIE

1. Relații între puncte, drepte și plane

- ∅ Puncte, drepte, plane: convenții de desen și de notație
- ∅ Determinarea drepte; determinarea planului
- ∅ Piramida: descriere și reprezentare; tetraedrul
- ∅ Prisma: descriere și reprezentare; paralelipipedul dreptunghic; cubul
- ∅ Poziții relative a două drepte în spațiu; relația de paralelism în spațiu
- ∅ Unghiuri cu laturile respectiv paralele (fără demonstrație); unghiul a două drepte în spațiu; drepte perpendiculare
- ∅ Poziții relative ale unei drepte față de un plan; dreapta perpendiculară pe un plan; distanța de la un punct la un plan (descriere și reprezentare); înălțimea piramidei (descriere și reprezentare)
- ∅ Poziții relative a două plane; plane paralele; distanța dintre două plane paralele (descriere și reprezentare); înălțimea prisme (descriere și reprezentare); secțiuni paralele cu baza în corpurile geometrice studiate
- ∅ Trunchiul de piramidă: descriere și reprezentare

2. Proiecții ortogonale pe un plan

- ∅ Proiecții de puncte, de segmente de dreaptă și de drepte pe un plan
- ∅ Unghiul dintre o dreaptă și un plan; lungimea proiecției unui segment
- ∅ Teorema celor trei perpendiculare; calculul distanței de la un punct la o dreaptă; calculul distanței de la un punct la un plan; calculul distanței dintre două plane paralele
- ∅ Unghi diedru; unghi plan corespunzător diedrului; unghiul dintre două plane; plane perpendiculare

3. Calcul de arii și volume

- ∅ Paralelipipedul dreptunghic, cubul: descriere, desfășurare, aria laterală, aria totală și volum
- ∅ Prisma dreaptă cu baza: triunghi echilateral, pătrat, dreptunghi, hexagon regulat: descriere, desfășurare, aria laterală, aria totală și volum
- ∅ Piramida triunghiulară regulată, tetraedrul regulat, piramida patrulateră regulată, piramida hexagonală regulată: descriere, desfășurare, aria laterală, aria totală și volum



- ∅ Trunchiul de piramidă triunghiulară regulată, trunchiul de piramidă patrulateră regulată: descriere, desfășurare, aria laterală, aria totală, volum
- ∅ Cilindrul circular drept, conul circular drept, trunchiul de con circular drept: descriere, desfășurare, secțiuni paralele cu baza și secțiuni axiale; aria laterală, aria totală și volumul.
- ∅ Sfera: descriere, aria, volumul

CLASA A IX-A

TRUNCHI COMUN* – 2 ore (**PROGRAMA M2**)

Conținuturi

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 (negație, conjuncție, disjuncție, implicație, echivalență), corelate cu operațiile și relațiile cu mulțimi (complementară, intersecție, reuniune, incluziune, egalitate).

FUNCȚII

Șiruri

- Modalități de a descrie un șir; exemple de șiruri: progresii aritmetice, progresii geometrice, aflarea termenului general al

unei progresii; suma primilor n termeni ai unei progresii.

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 de forma $y=m$, $m \in \mathbf{R}$.

- Funcția: definiție, exemple, exemple de corespondențe care nu sunt funcții, exemple de corespondențe care nu sunt funcții, modalități de a descrie o funcție, lecturi grafice; egalitatea a două funcții, imaginea unei funcții, graficul unei funcții .

- Funcții numerice $f : I \rightarrow \mathbf{R}$, I interval de numere reale; proprietăți ale funcțiilor numerice prin lecturi grafice: reprezentarea



geometrică a graficului, intersecția graficului cu axele de coordonate, rezolvarea grafică a ecuațiilor de forma $f(x) = g(x)$, mărginire, paritate, imparitate (simetria graficului față de axa Oy sau origine), periodicitate, monotonie.

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: monotonie, semnul funcției.
- Inecuații de forma $ax + b \leq 0$ ($\geq, <, >$) $a, b \in \mathbf{R}$, studiate pe \mathbf{R}
- 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

Funcția de gradul al II-lea

- Reprezentarea grafică a funcției $f: \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{R}$, $f(x) = ax^2 + bx + c$, $a, b, c \in \mathbf{R}$, $a \neq 0$, intersecția graficului cu axele de coordonate, ecuația $f(x) = 0$, simetria față de drepte de forma $x = m$, $m \in \mathbf{R}$.
- Relațiile lui Viete, rezolvarea sistemelor de forma
$$\begin{cases} x + y = s \\ xy = p \end{cases}$$
, $s, p \in \mathbf{R}$.

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

- Monotonie; punct de extrem (vârful parabolei), interpretare geometrică.
- Poziționarea parabolei față de axa Ox , semnul funcției, inecuații de forma $ax^2 + bx + c \leq 0$ ($\geq, <, >$), $a, b, c \in \mathbf{R}$, $a \neq 0$

interpretare geometrică.

- Poziția relativă a unei drepte față de o parabolă: rezolvarea sistemelor de forma
$$\begin{cases} mx + n = y \\ ax^2 + bx + c = y \end{cases}$$
, $a, b, c, m, n \in \mathbf{R}$,

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).

Aplicații ale trigonometriei în geometrie

- Rezolvarea triunghiului dreptunghic.
- Formulele $\sin(180^\circ - x) = \sin x$; $\cos(180^\circ - x) = -\cos x$ (fără demonstrație).
- Modalități de calcul a lungimii unui segment și a măsurii unui unghi: teorema sinusurilor și teorema cosinusului.

TRUNCHI COMUN ȘI CURRICULUM DIFERENȚIAT – 4 ore (PROGRAMA M1)

Conținuturi

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

Funcții definite pe mulțimea numerelor naturale N (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 $y=m$, $m \in \mathbf{R}$.

- 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 ($F = \{f: D \rightarrow \mathbf{R}, D \subseteq \mathbf{R}\}$), 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 $x = m$, $m \in \mathbf{R}$ 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 $f: \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{R}$, $f(x) = ax+b$, $a, b \in \mathbf{R}$

- 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 $\frac{f(x_1) - f(x_2)}{x_1 - x_2}$, $x_1, x_2 \in \mathbf{R}$, $x_1 \neq x_2$)

- Inecuații de forma $ax + b \leq 0$ ($\geq, <, >$) studiate pe \mathbf{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
- $f: \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{R}$, $f(x) = ax^2 + bx + c$, $a, b, c \in \mathbf{R}$, $a \neq 0$, intersecția graficului cu axele de coordonate, ecuația $f(x)=0$, simetria față de drepte de forma $x = m$, $m \in \mathbf{R}$.

- Relațiile lui Viete, rezolvarea sistemelor de forma $\begin{cases} x + y = s \\ xy = p \end{cases}$, $s, p \in \mathbf{R}$

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): $\frac{f(x_1) - f(x_2)}{x_1 - x_2}$, $x_1, x_2 \in \mathbf{R}$, $x_1 \neq x_2$, 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 \mathbf{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

$$\begin{cases} mx + n = y \\ ax^2 + bx + c = y \end{cases}, a, b, c, m, n \in \mathbf{R}$$

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

interpretare geometrică



Vectori în plan

- Segment orientat, relația de echipolență, 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, definirea funcțiilor trigonometrice $\sin, \cos: [0; 2\pi] \rightarrow [-1, 1]$, $\text{tg}: [0; \pi] \setminus \{\pi/2\} \rightarrow \mathbb{R}$;
- Definirea funcțiilor trigonometrice: $\sin: \mathbb{R} \rightarrow [-1; 1]$, $\cos: \mathbb{R} \rightarrow [-1; 1]$, $\text{tg}: \mathbb{R} \setminus D \rightarrow \mathbb{R}$, unde $D = \{\pi/2 + k\pi; k \in \mathbb{Z}\}$
- $\text{ctg}: \mathbb{R} \setminus D \rightarrow \mathbb{R}$ 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).

Aplicații ale trigonometriei și ale produsului scalar a doi vectori în geometria plană

- Produsul scalar a doi vectori: definiție, proprietăți. Aplicații: teorema cosinusului, condiții de



perpendicularitate, rezolvarea

triunghiului dreptunghic.

- Aplicații vectoriale și trigonometrice în geometrie: teorema sinusurilor, rezolvarea triunghiurilor oarecare
- Calculul razei cercului înscris și a cercului circumscris în triunghi, calculul lungimilor unor segmente importante din triunghi, calcul de arii.



CLASA A X-A

CICLUL INFERIOR AL LICEULUI

TRUNCHI COMUN – 2 ore (**PROGRAMA M2**)

CONȚINUTURI

Numere reale

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

Funcții și ecuații

- Funcția putere cu exponent natural $f: \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{D}$, $f(x) = x^n$, n din \mathbf{N} și $n \geq 2$
- Funcția radical $f: \mathbf{D} \rightarrow \mathbf{R}$, $f(x) = \sqrt[n]{x}$, n din \mathbf{N} și $n=2,3$, unde $\mathbf{D} = [0, \infty)$ pentru n par și $\mathbf{D} = \mathbf{R}$ pentru n impar. Radical dintr-un număr rațional (de ordinul 2 sau 3), proprietăți ale radicalilor.
- 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 .
- Rezolvări de ecuații folosind proprietățile funcțiilor.
- Ecuații iraționale ce conțin radicali de ordinul 2 sau 3;
- Ecuații exponențiale, ecuații logaritmice de forma: $a_{f(x)} = a_{g(x)}$, a real pozitiv, $\log_a f(x) = b$, a real pozitiv, diferit de 1 și b real,

utilizarea de substituții care conduc la rezolvarea de ecuații algebrice

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.

Matematici financiare

- Probleme de numărare : permutări, aranjamente, combinații
- Elemente de calcul financiar: procente, dobânzi, TVA
- Culegerea, clasificarea și prelucrarea datelor statistice: date statistice, reprezentarea grafică a datelor



statistice.

- Interpretarea datelor statistice prin parametrii de poziție: medii, dispersia, abateri de la medie.
- Evenimente aleatoare egal probabile, operații cu evenimente, probabilitatea unui eveniment compus din evenimente egal probabile. Probabilități condiționate.

Notă: Aplicațiile vor fi din domeniul financiar: profit, calcularea prețului de cost al unui produs, amortizări de investiții, tipuri de credite, metode de finanțare, buget personal, buget familial

Geometrie

- ⊗ Reper cartezian în plan, coordonate carteziane în plan, distanța dintre două puncte în plan.
- ⊗ Coordonatele unui vector în plan; coordonatele sumei vectoriale, coordonatele produsului dintre un vector și un număr real.
- ⊗ 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.
- ⊗ Condiții de paralelism, condiții de perpendicularitate a două drepte din plan, calcule de distanțe și arii.

TRUNCHI COMUN ȘI CURRICULUM DIFERENȚIAT – 3 ore

Conținuturi

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 (ordin 2 sau 3), 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** a ecuației de gradul al doilea cu coeficienți reali. Ecuații bipătrate.

Funcții și ecuații



- Funcția putere cu exponent natural $f: \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{D}$, $f(x) = x^n$, n din \mathbf{N} și $n \geq 2$
- Funcția radical $f: \mathbf{D} \rightarrow \mathbf{R}$, $f(x) = \sqrt[n]{x}$, n din \mathbf{N} și $n=2,3$, 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:
 - Ecuații iraționale ce conțin radicali de ordinul 2 sau 3;
 - Ecuații exponențiale, ecuații logaritmice

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

- Metoda inducției matematice
- Mulțimi finite ordonate
- Permutări – numărul de mulțimi ordonate cu n elemente care se obțin prin ordonarea unei mulțimi finite cu n elemente
- Aranjamente – numărul submulțimilor ordonate cu câte m elemente fiecare, $m \leq n$ care se pot forma cu cele n elemente ale unei 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



Matematici financiare

- Elemente de calcul financiar: procente, dobânzi, TVA.
- Culegerea, clasificarea și prelucrarea datelor statistice: date statistice, reprezentarea grafică a datelor statistice.
- Interpretarea datelor statistice prin parametrii de poziție: medii, dispersia, abateri de la medie.
- Evenimente aleatoare egal probabile, operații cu evenimente, probabilitatea unui eveniment compus din evenimente egal probabile.
- Variabile aleatoare. Probabilități condiționate. Dependența și independența evenimentelor, scheme clasice de probabilitate: schema lui Poisson și schema lui Bernoulli.

Notă: Aplicațiile vor fi din domeniul financiar: profit, preț de cost al unui produs, amortizări de investiții, tipuri de credite, metode de

finanțare, buget personal, buget familial.

Geometrie

- Reper cartezian în plan, coordonate carteziene în plan, distanța dintre două puncte în plan.
- Coordonatele unui vector în plan, coordonatele sumei vectoriale, coordonatele produsului dintre un vector și un număr real.
- 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.
- Condiții de paralelism, condiții de perpendicularitate a două drepte din plan, calcule de distanțe și arii.

TRUNCHI COMUN ȘI CURRICULUM DIFERENȚIAT – 4 ore (PROGRAMA M1)

Conținuturi

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 $f: \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{D}$, $f(x) = x^n$, n din \mathbf{N} și $n \geq 2$
- Funcția radical $f: \mathbf{D} \rightarrow \mathbf{R}$, $f(x) = \sqrt[n]{x}$, n din \mathbf{N} și $n=2,3$, 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 bijective $f: A \rightarrow B$ 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.

Matematici financiare

- Elemente de calcul financiar : procente, dobânzi, TVA.
- Culegerea, clasificarea și prelucrarea datelor statistice: date statistice, reprezentarea grafică a datelor statistice.
- Interpretarea datelor statistice prin parametri de poziție: medii, dispersia, abateri de la medie.
- Evenimente aleatoare egal probabile, operații cu evenimente, probabilitatea unui eveniment compus din evenimente egal probabile.
- Variabile aleatoare. Probabilități condiționate. Dependența și independența evenimentelor, scheme clasice de probabilitate: schema lui Poisson și schema lui Bernoulli.

Notă: Aplicațiile vor fi din domeniul financiar: profit, preț de cost al unui produs, amortizări de investiții, tipuri de credite, metode de finanțare, buget personal, buget familial.

Geometrie

- Reper cartezian în plan, coordonate carteziene în plan, distanța dintre două puncte în plan.
- Coordonatele unui vector în plan, coordonatele sumei vectoriale, coordonatele produsului dintre un



vector și un număr real.

- Ecuții ale dreptei în plan determinate de un punct și de o direcție dată și ale dreptei determinate de două puncte distincte, calcule de distanțe și arii.
- Condiții de paralelism, condiții de perpendicularitate a două drepte din plan, calcule de distanțe și arii..

CLASA A XI-A

CICLUL SUPERIOR AL LICEULUI

Se aplică și la clasa a XII-a – filiera tehnologică, ruta progresivă de calificare prin școala de arte și meserii
+ anul de completare.

MATEMATICĂ CLASA A XI-A - PROGRAMA 1

Filiera *teoretică*, profil *real*, specializarea *matematică-informatică*: 4 ore / săpt. (TC + CD)

Filiera *vocațională*, profil *militar MAPN*, specializarea *matematică-informatică*: 4 ore / săpt. (CD)

Conținuturi

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.



Elemente de 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 : $0/0, \infty/\infty, \infty-\infty, 0\cdot\infty, 1^\infty, \infty^0, 0^0$.
- ☐ 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.

Reprezentarea grafică a funcțiilor

- ☐ Rezolvarea grafică a ecuațiilor, utilizarea reprezentării grafice a funcțiilor în determinarea numărului de soluții ale unei ecuații.
- ☐ Reprezentarea grafică a funcțiilor.
- ☐ Reprezentarea grafică a conicelor (cerc, elipsă, hiperbolă, parabolă).

MATEMATICĂ CLASA A XI-A - PROGRAMA 2



Filiera teoretică, profil real, specializarea științe ale naturii: 3 ore / săpt. (TC + CD)

Filiera tehnologică, toate calificările profesionale: 3 ore / săpt. (TC)

Conținuturi

Elemente de calcul matriceal și sisteme de ecuații liniare

Matrice

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

Determinanți

- ∅ Determinantul unei matrice pătratice de ordin cel mult 3, proprietăți.
- ∅ Aplicații: ecuația unei drepte determinate de două puncte distincte, aria unui triunghi și coliniaritatea a trei puncte în plan.

Sisteme de ecuații liniare

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

Elemente de analiză matematică

Limite de funcții

- ∅ ••Noțiuni elementare despre mulțimi de puncte pe dreapta reală: intervale, mărginire, vecinătăți, dreapta încheiată, simbolurile $+\infty$ și $-\infty$.
- ∅ ••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 2.
- ∅ ••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, cazuri exceptate la calculul limitelor de funcții: $0/0$, ∞/∞ , $0\cdot\infty$
- Asimptotele graficului funcțiilor studiate: verticale, orizontale și oblice.

Funcții continue



- Interpretarea grafică a continuității unei funcții, operații cu funcții continue.
- Semnul unei funcții continue pe un interval de numere reale utilizând consecința proprietății lui Darboux.

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: $0/0$, ∞/∞ .

Studiul funcțiilor cu ajutorul derivatelor

- Rolul derivatelor de ordinul I și al II-lea în studiul funcțiilor: monotonie, puncte de extrem, concavitate, convexitate.
- Reprezentarea grafică a funcțiilor.

CLASA A XII-A

CICLUL SUPERIOR AL LICEULUI

Se aplică și la clasa a XIII-a – ciclul superior al liceului, filiera tehnologică, ruta progresivă de calificare profesională.

MATEMATICĂ - PROGRAMĂ 1

Filiera teoretică, profil real, specializarea matematică-informatică

Filiera vocațională, profil militar MAPN, specializarea matematică-informatică

Conținuturi

Elemente de algebră

Grupuri

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

Inele si corpuri

- Inel, exemple: inele numerice (**Z, Q, R, C**), **Zn**, 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; *c.m.m.d.c.* și *c.m.m.m.c.* al 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 integrală.

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 al integralelor definite: integrarea prin părți, integrarea prin schimbare de variabilă.

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.
- Volumului unui corp de rotație.
- Calculul unor limite de șiruri folosind integrala definită.

Notă: Se utilizează exprimarea „proprietate” sau „regulă”, pentru a sublinia faptul că se face referire la un rezultat matematic utilizat în aplicații, dar a cărui demonstrație este în afara programei.

MATEMATICĂ CLASA A XII-A- PROGRAMA 2

Filiera *teoretică*, profil *real*, specializarea *științe ale naturii*

Filiera *tehnologică*, toate calificările profesionale

Conținuturi

Elemente de algebră

Grupuri

- Lege de compoziție internă, tabla operației.
- Grup, exemple: grupuri numerice, grupuri de matrice, grupuri de permutări, **Zn**.
- Morfism și izomorfism de grupuri.

Inele și corpuri

- Inel, exemple: inele numerice (**Z, Q, R, C**), **Zn**, inele de matrice, inele de funcții reale.
- Corp, exemple: corpuri numerice (**Q, R, C**), **Zp** p prim.

Inele de polinoame cu coeficienți într-un corp comutativ (**Q, R, C, Zp, 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 Bezout, *c.m.m.d.c.* și *c.m.m.m.c.* al unor polinoame, descompunerea unui polinom în factori ireductibili.
- Rădăcini ale polinoamelor; relațiile lui Viete pentru polinoame de grad cel mult 4.
- 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 integrală.

Primitive (antiderivate)

- 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.

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.

Notă: Se utilizează exprimarea „proprietate” sau „regulă”, pentru a sublinia faptul că se face referire la un rezultat matematic utilizat în aplicații, dar a cărui demonstrație este în afara programei.

