

MINISTERUL EDUCAȚIEI, CULTURII ȘI CERCETĂRII  
AL REPUBLICII MOLDOVA

## CURRICULUM NAȚIONAL

ARIA CURRICULARĂ  
*MATEMATICĂ ȘI ȘTIINȚE*

# MATEMATICĂ

*Clasele X-XII*

Chișinău, 2019

**Aprobat:**

- Consiliul Național pentru Curriculum, proces-verbal nr. 22 din 05.07.2019
- Ordinul Ministerului Educației, Culturii și Cercetării nr. 906 din 17.07.2019

**COORDONATORI:**

- **Angela CUTASEVICI**, Secretar de Stat în domeniul educației, MECC
- **Valentin CRUDU**, dr., șef Direcție învățământ general, MECC, coordonator al managementului curricular
- **Valentina CEAPA**, consultant principal, MECC, coordonator al grupului de lucru

**EXPERȚI-COORDONATORI:**

- **Vladimir GUȚU**, dr. hab., prof. univ., USM, expert-coordonator general
- **Anatol GREMALSCHI**, dr. hab., prof. univ., Institutul de Politici Publice, expert-coordonator pe ariile curriculare *Matematică și Științe și Tehnologii*

**GRUPUL DE LUCRU:**

- **Ion ACHIRI** (coordonator), dr., conf. univ., IȘE, Chișinău
- **Ludmila BAȘ**, grad did. superior, IPLT „Constantin Stere”, Soroca
- **Andrei BRAICOV**, dr., conf. univ., US Tiraspol
- **Roman COPĂCEANU**, grad did. superior, IPLT „Mihai Eminescu”, Hâncești
- **Aliona LAȘCU**, grad did. superior, IPLT „Mihai Eminescu”, Chișinău

# PRELIMINARII

*Curriculumul la disciplina Matematică*, precum și manualul școlar, ghidul metodologic, softurile educaționale etc. fac parte din ansamblul de produse/documente curriculare și reprezintă o componentă esențială a *Curriculumului Național*.

Elaborat în conformitate cu prevederile *Codului Educației al Republicii Moldova* (2014), ale *Cadrului de referință al Curriculumului Național* (2017), ale *Curriculumului de bază: sistem de competențe pentru învățământul general* (2018), dar și cu *Recomandările Parlamentului European și ale Consiliului Uniunii Europene, privind competențele cheie din perspectiva învățării pe parcursul întregii vieți* (Bruxelles, 2018), *Curriculumul la disciplina Matematică* reprezintă un document reglator, care vizează prezentarea interconexă a demersurilor conceptuale, teleologice, conținutale și metodologice, accentul fiind pus pe sistemul de competențe restructurat precum un nou cadru de referință al finalităților educaționale.

*Curriculumul școlar la matematică pentru clasele X-XII* reprezintă instrumentul didactic și documentul normativ principal, ce descrie condițiile învățării și performanțele proiectate la matematică în învățământul liceal, exprimate în competențe, unități de competențe, conținuturi și activități de învățare și evaluare.

*Curriculumul la disciplina Matematică* fundamentează și ghidează activitatea cadrului didactic, facilitează abordarea creativă a demersurilor de proiectare didactică de lungă și de scurtă durată, dar și de realizare propriu-zisă a procesului de predare – învățare – evaluare.

Disciplina *Matematică*, prezentată/valorificată în plan pedagogic în curriculumul dat, are un rol important în formarea/dezvoltarea personalității elevilor, în achiziționarea unor competențe necesare pentru învățarea pe tot parcursul vieții, dar și pentru integrarea într-o societate bazată pe cunoaștere.

În procesul de proiectare a *Curriculumului la disciplina Matematică* s-a ținut cont de:

- abordările postmoderne și tendințele curriculare pe plan național și pe cel internațional;
- necesitățile de adaptare a curriculumului disciplinar la așteptările societății, la nevoile elevilor, dar și la tradițiile școlii naționale;
- valențele disciplinei în formarea competențelor transversale, transdisciplinare și a celor specifice;
- necesitățile asigurării continuității și interconexiunii dintre ciclurile învățământului general: *educația timpurie, învățământul primar, învățământul gimnazial și învățământul liceal*.

*Curriculumul la disciplina Matematică* cuprinde următoarele componente structurale: **Preliminarii, Repere conceptuale, Administrarea disciplinei, Competențe specifice disciplinei, Unități de învățare (unități de competențe, unități de conținut, activități și produse de învățare recomandate), Repere metodologice de predare – învățare – evaluare, Bibliografie** (Prezentul curriculum include și finalități relevate explicit pentru fiecare clasă, reprezentând competențele specifice disciplinei, manifestate gradual la o anumită etapă de învățare, urmărind stabilirea obiectivelor de evaluare finală).

*Curriculumul la disciplina Matematică* are următoarele funcții:

- de conceptualizare a demersului curricular specific disciplinei *Matematică*;
- de reglementare și asigurare a coerenței dintre disciplina dată și alte discipline din aria curriculară, sub aspectul procesului de predare – învățare – evaluare, dintre produsele curriculare specifice disciplinei *Matematică*, dintre componentele structurale ale curriculumului disciplinar, dintre standardele și finalitățile curriculare;
- de proiectare a demersului educațional/contextual (la nivel de clasă concretă);
- de evaluare a rezultatelor învățării etc.

*Curriculumul la disciplina Matematică* se adresează cadrelor didactice, autorilor de manuale, evaluatorilor, metodicienilor, altor persoane interesate, însă beneficiarul principal al acestui document este **elevul**, având un statut specific în acest sens.

Totodată, *Curriculumul la disciplina Matematică* orientează cadrul didactic spre organizarea procesului de predare – învățare – evaluare în baza unităților de învățare (unități de competențe – unități de conținuturi – activități de învățare).

# I. REPERE CONCEPTUALE

*Codul Educației al Republicii Moldova*, prin Art. 11, relevă: „Educația are ca finalitate principală formarea unui caracter integru și dezvoltarea unui sistem de competențe care include cunoștințe, abilități, atitudini și valori ce permit participarea activă a individului la viața socială și economică.” [1].

Astfel, scopul major al educației matematice în perioada liceală este atât formarea și dezvoltarea gândirii logice, cât și a competențelor școlare necesare pentru edificarea personalității absolventului liceului și pentru a-i permite accesul la următoarea treaptă a învățământului și/sau integrarea socială a acestuia.

*Competența școlară reprezintă un sistem integrat de cunoștințe, abilități, atitudini și valori dobândite, formate și dezvoltate prin învățare, a căror mobilizare permite identificarea și rezolvarea diferitor probleme în diverse contexte și situații.* [2]

Achizițiile finale, în termeni de competențe, nu sunt niște liste de conținuturi disciplinare care trebuie memorate. Pentru formarea unei competențe este necesar ca elevul:

- să stăpânească un sistem de *cunoștințe fundamentale* în funcție de problema pe care va trebui să o rezolve;
- să posede deprinderi și capacități pe care să le utilizeze/să le aplice conștient și logic în situații simple/standard, realizând astfel *funcționalitatea cunoștințelor* obținute;
- să rezolve diferite situații-problemă, conștientizând cunoștințele funcționale;
- să rezolve probleme, inclusiv din viața cotidiană, manifestând comportamente conform achizițiilor finale, adică valorificând *competența* formată.

Proiectarea *Curriculumului la disciplina Matematică* a fost ordonată de principiile:

- principiul asigurării continuității la nivelul claselor și al ciclurilor;
- principiul învățării centrate pe elevul în corelație cu mediul său de viață;
- principiul centrării pe aspectul formativ;
- principiul corelației transdisciplinar – interdisciplinar (eșalonarea optimă a conținuturilor matematice corelate cu disciplinele ariei curriculare și cu alte discipline, asigurându-se coerența pe verticală și pe orizontală);
- principiul abordării sistemice și al dezvoltării graduale a competențelor;
- principiul creării unui mediu favorabil educației de calitate;
- principiul centrării clare a tuturor componentelor curriculare pe rezultatele finale – *competențe specifice matematicii și unități de competență la matematică*.

O astfel de proiectare strategică orientează curriculumul școlar și procesul educațional spre achizițiile finale – competențe pe care elevii ar trebui să le manifeste/demonstreze în urma parcurgerii unor anumite experiențe în formare/învățare.

*Curriculumul la disciplina Matematică* pentru liceu și, în ansamblu, procesul educațional la matematică în învățământul general este fundamentat pe principiile:

- I. **Principiul constructiv** (al structuralității), care vizează procesul de reluare sistematică a informațiilor, a conceptelor de bază ca pe un aspect esențial al predării – învățării. În contextul acestui principiu, învățământul matematic modern se realizează concentric în spirală, fiind axat pe noțiunea (conceptul) matematică și pe formarea, la finalizarea școlarizării, a unor structuri ale gândirii specifice matematicii.
- II. **Principiul formativ**, care vizează formarea directă a personalității elevului în procesul educațional la matematică.

În aspectul formării și dezvoltării competenței interpersonale, civice, morale și a competenței culturale, *Curriculumul școlar la Matematică* vizează formarea la elevi, în procesul educațional la matematică, a următoarelor **valori și atitudini**:

- ✓ *formarea obișnuinței de a recurge la concepte și metode matematice în abordarea unor situații cotidiene sau pentru rezolvarea unor probleme în situații reale și/sau modelate;*
- ✓ *manifestarea curiozității și a creativității în elaborarea strategiilor, a problemelor, a planurilor de activitate, în rezolvarea și realizarea acestora;*
- ✓ *manifestarea tenacității, a perseverenței, a capacității de concentrare, a încrederii în forțele proprii, a tendinței spre realizarea potențialului intelectual, a responsabilității pentru propria formare;*
- ✓ *încurajarea inițiativei și disponibilității de a aborda sarcini variate;*
- ✓ *manifestarea independenței în gândire și acțiune;*
- ✓ *dezvoltarea simțului estetic și critic;*
- ✓ *dezvoltarea unei gândiri deschise, creative și a unui spirit de obiectivitate, de imparțialitate și de toleranță;*
- ✓ *aprecierea rigorii, a ordinii și a eleganței în arhitectura rezolvării unei probleme, în aplicarea unei metode, a unui algoritm sau a construirii unei teorii;*
- ✓ *formarea și dezvoltarea motivației pentru studierea matematicii ca domeniu relevant pentru viața socială și profesională;*
- ✓ *stimularea unor atitudini favorabile față de știință și față de cunoaștere în general;*
- ✓ *utilizarea terminologiei aferente matematicii în situații de comunicare;*
- ✓ *susținerea propriilor idei și puncte de vedere prin argumentare și/sau formulări de întrebări;*
- ✓ *cooperarea în calitate de membru al unui grup;*
- ✓ *angajarea în discuții critice și constructive asupra unui subiect matematic;*
- ✓ *adoptarea punctelor de vedere diferite și orientarea în vederea formării propriei viziuni.*

**Unitățile de competențe sunt achiziții** care trebuie să fie dobândite de către elevi la finele compartimentului studiat sau la finele anului de studii. Ele servesc și ca elemente/pași în formarea competențelor specifice, care vor fi evaluate formativ și/sau sumativ, la finele unității de învățare și/sau la finele anului de studii.

**Unitățile de conținut** constituie instrumente care contribuie la dobândirea achizițiilor determinate de către unitățile de competențe proiectate, la formarea competențelor specifice disciplinei și a celor transversale/transdisciplinare.

**Activitățile și produsele de învățare recomandate** prezintă o listă deschisă de contexte semnificative de manifestare a unităților de competențe proiectate pentru formare/dezvoltare și evaluare în cadrul unității respective de învățare. Cadrul didactic are libertatea și responsabilitatea să valorifice această listă în mod personalizat la nivelul proiectării și realizării lecțiilor, dar și să o completeze în funcție de specificul clasei concrete de elevi, de resursele disponibile etc.

Axarea învățământului pe formarea **competențelor** nu anulează conceptul de **obiectiv**, ci invers, presupune valorificarea acestuia la nivelul proiectării didactice de scurtă durată, corelând acele componente ale unității de învățare, care se vizează prin lecția dată.

Curriculumul este construit astfel încât să nu limiteze libertatea profesorului în proiectarea activităților didactice. În condițiile formării **competențelor specifice** și ale dobândirii de către elevi a achizițiilor determinate de unitățile de competență, în condițiile parcurgerii integrale a conținuturilor obligatorii în cadrul aceleiași clase, **profesorul are dreptul:**

- **să schimbe ordinea parcurgerii elementelor de conținut, dacă nu este afectată logica științifică sau didactică;**
- **să repartizeze efectiv timpul pentru parcurgerea unităților de conținut în funcție de pregătirea matematică a elevilor la etapa respectivă a învățământului;**
- **să grupeze în diverse moduri elementele de conținut în unități de învățare, cu respectarea logicii interne de dezvoltare a conceptelor matematice;**
- **să aleagă sau să organizeze activități de învățare adecvate condițiilor concrete din clasă.**

Manualele de matematică elaborate în baza acestui curriculum urmează să fie integrate în concepția curriculumului și să respecte cerințele specifice: de a fi accesibile elevilor, de a fi funcționale, operaționale și de a îndeplini, prioritar, nu numai funcția informativă, dar și cea formativă, de învățare prin studiere, de cercetare și descoperire independentă, de stimulare, de autoinstruire, de autoevaluare și, în final, de formare a competențelor.

## II. ADMINISTRAREA DISCIPLINEI

Statutul disciplinei	Aria curriculară	Clasa	Nr. de ore pe săptămână	Nr. de ore pe an	Extensii	
					Nr. de ore pe săptămână	Nr. de ore pe an
Obligatorie	Matematică și Științe	<b>X</b>				
		- profil real	5	170	-	-
		- profil umanist	3	102	-	-
		<b>XI</b>				
		- profil real	5	170	1	34
		- profil umanist	3	102	-	-
		<b>XII</b>				
		- profil real	5	165	2	66
		- profil umanist	3	99	-	-

## III. COMPETENȚE SPECIFICE DISCIPLINEI

### PROFIL REAL

1. Operarea cu numere reale și complexe pentru a efectua calcule în diverse contexte, manifestând interes pentru rigoare și precizie.
2. Utilizarea conceptelor matematice, a metodelor, algoritmilor, proprietăților, teoremelor studiate în contexte variate de aplicare, recurgând la concepte și metode matematice în abordarea unor situații cotidiene și/sau pentru rezolvarea unor probleme din diverse domenii.
3. Aplicarea raționamentului matematic în identificarea și rezolvarea problemelor într-o varietate de contexte, dovedind claritate, corectitudine și concizie.
4. Analiza rezolvării unei probleme, a unei situații-problemă în contextul corectitudinii, al simplității, al clarității și al semnificației rezultatelor, dezvoltând spiritul obiectivității și al imparțialității.
5. Extrapolarea achizițiilor matematice dobândite pentru a identifica și a explica procese, fenomene din diverse domenii, utilizând concepte și metode matematice în abordarea diverselor situații.
6. Elaborarea strategiilor și proiectarea activităților pentru rezolvarea unor probleme teoretice și/sau practice, dezvoltând capacitatea de a aprecia rigoarea, ordinea și eleganța în arhitectura rezolvării unei probleme.
7. Justificarea unui demers/rezultat matematic, recurgând la argumentări, dovedind tenacitate și perseverență.



### **PROFIL UMANIST**

1. *Operarea cu numere reale pentru a efectua calcule în diverse contexte, manifestând interes pentru rigoare și precizie.*
2. *Exprimarea în limbaj matematic a unui demers, a unei situații sau soluții, formulând clar și concis enunțul.*
3. *Aplicarea raționamentului matematic la identificarea și rezolvarea problemelor, dovedind claritate, corectitudine și concizie.*
4. *Investigarea seturilor de date, folosind instrumente, inclusiv digitale, și modele matematice, pentru a studia/explica relații și procese, manifestând perseverență și spirit analitic.*
5. *Explorarea noțiunilor, a relațiilor și a instrumentelor geometrice pentru rezolvarea problemelor, demonstrând consecvență și abordare deductivă.*
6. *Extrapolarea achizițiilor matematice pentru a identifica și a explica procese, fenomene din diverse domenii, utilizând concepte și metode matematice în abordarea diverselor situații.*
7. *Justificarea unui demers/rezultat matematic, recurgând la argumentări, susținând propriile idei și opinii.*

# III. UNITĂȚI DE ÎNVĂȚARE

## PROFIL REAL

### Clasa a X-a

Unități de competențe	Unități de conținut	Activități și produse de învățare recomandate
<p><b>1.1. Identificarea și aplicarea</b> terminologiei și a notațiilor specifice teoriei mulțimilor și logicii matematice în situații reale și/sau modelate.</p> <p><b>1.2. Identificarea</b> în situații diverse a noțiunilor, a relațiilor, a proprietăților specifice teoriei mulțimilor.</p> <p><b>1.3. Transpunerea</b> situațiilor-problemă în limbaj matematic utilizând terminologia și notațiile specifice teoriei mulțimilor.</p> <p><b>1.4. Reprezentarea</b> analitică, sintetică, grafică a mulțimii și a operațiilor cu mulțimi (reuniunea, intersecția, diferența, produsul cartezian).</p>	<p><b>I. Elemente de teoria mulțimilor și logică matematică</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Noțiunea de mulțime. Mulțimi numerice. Mulțimi numerice <math>N, Z, Q, R</math>. Submulțimi. Booleaanul mulțimii</li><li>• Operații cu mulțimi: reuniunea, intersecția, diferența, produsul cartezian. Proprietăți fundamentale</li><li>• Noțiunea de propoziție matematică. Valoarea de adevăr a propoziției</li><li>• Noțiunile de axiomă, teoremă, teoremă reciprocă, condiții necesare și suficiente</li><li>• Cuantificatorii existențial și universal</li><li>• Metoda reducerii la absurd</li><li>• Metoda inducției matematice. Aplicații la demonstrația unor identități numerice</li></ul> <p><b>Elemente noi de limbaj matematic:</b> <i>booleanul mulțimii, cuantificator universal, cuantificator existențial, inducție, deducție, inducție incompletă, inducție completă, metoda inducției matematice, condiții necesare și suficiente.</i></p>	<p><b>Rezolvarea exercițiilor și problemelor de:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- reprezentare analitică, sintetică, grafică (diagrame, tabele) a mulțimii și a operațiilor cu mulțimi;</li><li>- determinare a elementelor unei mulțimi definite în diferite moduri;</li><li>- utilizare a terminologiei și a notațiilor aferente teoriei mulțimilor și logicii matematice în contexte uzuale și matematice;</li><li>- determinare a booleanului unei mulțimi;</li><li>- determinare a unei mulțimi descrise de o proprietate dată;</li><li>- folosire a relațiilor de incluziune și egalitate între mulțimi, a relației de apartenență, nonapartenență;</li><li>- efectuare a operațiilor cu diverse tipuri de mulțimi;</li><li>- sortare și clasificare a obiectelor în baza a diverse criterii, determinare a criteriilor în funcție de care sunt selectate mulțimile corespunzătoare;</li><li>- corelare intra- și interdisciplinară privind utilizarea elementelor de teoria mulțimilor și logica matematică;</li><li>- compunere și rezolvare a problemelor de teoria mulțimilor, relevante unor situații cotidiene și/sau din alte domenii;</li><li>- utilizare a metodei reducerii la absurd, a inducției matematice la justificarea propozițiilor matematice date;</li><li>- determinare a valorii de adevăr a unei propoziții date.</li></ul>

**1.5. Utilizarea operațiilor** (reuniunea, intersecția, diferența, produsul cartezian) cu mulțimi numerice la rezolvarea problemelor.

**1.6. Sortarea și clasificarea** obiectelor pe baza unor criterii date sau determinate.

**1.7. Analizarea și justificarea** corectitudinii rezolvării unei probleme cu referire la mulțimi și/sau la logica matematică.

**1.8. Aplicarea** metodei inducției matematice și a metodei reducerii la absurd la demonstrarea unor teoreme, identități.

**1.9. Investigarea** valorii de adevăr a unor propoziții recurgând la argumentări, exemple, contraexemple și/sau demonstrații.

- Cercetarea unor cazuri concrete din situații reale și/sau modelate referitoare la elementele de logică și la teoria mulțimilor și soluționarea problemei identificate.
  - Realizarea unor investigații privind aplicarea mulțimilor în diverse domenii.
  - Realizarea unor proiecte de grup/individuale, privind aplicarea mulțimilor.
  - Aplicarea jocurilor didactice în predarea – învățarea – evaluarea elementelor de logică și de teoria mulțimilor studiate.
- Produse recomandate:**
- ✓ Exercițiul rezolvat;
  - ✓ Problema rezolvată;
  - ✓ Cazul cercetat, cu aplicații practice;
  - ✓ Schema elaborată;
  - ✓ Sofisme matematice rezolvate;
  - ✓ Algoritmul aplicat;
  - ✓ Contraexemplul prezentat;
  - ✓ Proiectul „Mulțimi în viața mea”;
  - ✓ Matricea de asociere completată;
  - ✓ Harta conceptuală elaborată la modul;
  - ✓ Testul sumativ rezolvat.

<p><b>2.1. Identificarea și aplicarea</b> terminologiei și a notațiilor aferente noțiunilor de putere, radical, logaritm în situații reale și/sau modelate.</p> <p><b>2.2. Clasificarea</b> numerelor reale în baza a diverse criterii.</p> <p><b>2.3. Utilizarea</b> estimărilor și a rotunjirilor pentru verificarea validității unor calcule cu numere reale, folosind puteri, radicali, logaritmi.</p> <p><b>2.4. Operarea</b> cu numere reale pentru efectuarea calculelor în diverse situații reale și/sau modelate.</p> <p><b>2.5. Aplicarea</b> în calcule a proprietăților operațiilor cu numere reale: adunarea, scăderea, înmulțirea, ridicarea la putere cu exponent număr real, operații cu radicali de ordinul <math>n</math>, <math>n \in \{2, 3\}</math>, logaritmul unui număr pozitiv.</p> <p><b>2.6. Generalizarea</b> noțiunii de număr real.</p>	<p><b>II. Puteri. Radicali. Logaritmi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Puteri. Proprietăți</li> <li>• Radicali. Proprietăți</li> <li>• Logaritmul unui număr pozitiv. Proprietăți</li> </ul> <p><b>Elemente noi de limbaj matematic:</b>  <i>radical de ordin impar, radical de ordin par, raționalizarea numitorului unui raport algebric, puterea cu exponent rațional, puterea cu exponent real a unui număr pozitiv, noțiunea de logaritm, logaritm zecimal, logaritm natural, identitatea logaritmică fundamentală, proprietățile logaritmilor, operație de logaritmare, operație de potențiere.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Rezolvarea exercițiilor și problemelor de:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- aplicare a terminologiei și a notațiilor aferente noțiunilor de putere, radical, logaritm, inclusiv în situații de comunicare;</li> <li>- calcul cu puteri, radicali de ordinul <math>n</math>, <math>n \in \{2, 3\}</math>, logaritmi și aplicare în calcule a algoritmilor și a proprietăților adecvate;</li> <li>- efectuare de estimări și rotunjiri în calcule cu numere reale;</li> <li>- transfer și extrapolare a soluțiilor unor probleme pentru rezolvarea altora;</li> </ul> </li> <li>- rezolvare a problemelor, utilizând puteri, radicali de ordinul <math>n</math>, <math>n \in \{2, 3\}</math>, logaritmi;</li> <li>- justificare și argumentare a rezultatelor obținute și a tehnologiilor utilizate;</li> <li>- formare a obișnuinței de a verifica dacă o problemă este sau nu determinată.</li> <li>• <i>Cercetarea unor cazuri concrete din situații reale și/sau modelate referitoare la operarea cu numere reale și soluționarea problemei identificate.</i></li> <li>• <i>Realizarea unor lucrări practice, inclusiv pe teren, privind aplicarea numerelor reale în practică.</i></li> <li>• <i>Realizarea unor investigații privind aplicarea numerelor reale în diverse domenii.</i></li> <li>• <i>Aplicarea jocurilor didactice în predarea – învățarea – evaluarea numerelor reale.</i></li> </ul>
		<p><b>Produce recomandate:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Exercițiul rezolvat;</li> <li>✓ Problema rezolvată;</li> <li>✓ Cazul cercetat, cu aplicații practice;</li> <li>✓ Schema elaborată;</li> <li>✓ Sofisme matematice rezolvate;</li> <li>✓ Algoritmul aplicat;</li> </ul>

<p><b>2.7. Justificarea și argumentarea</b> rezultatului obținut în calcule cu puteri, radicali de ordinul <math>n</math>, <math>n \in \{2, 3\}</math>, logaritmi ai unui număr pozitiv.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Jocul didactic „Domino cu logaritmi/ radicali”;</li> <li>✓ Contraexemplul prezentat;</li> <li>✓ Matricea de asociere completată;</li> <li>✓ Harta conceptuală elaborată la capitol;</li> <li>✓ Testul sumativ rezolvat.</li> </ul>
<p><b>3.1. Identificarea și aplicarea</b> terminologiei și a notațiilor aferente noțiunilor de monom, polinom, fracție algebrică.</p> <p><b>3.2. Identificarea și clasificarea</b> în baza a diverse criterii a monoamelor, a polinoamelor și a fracțiilor algebrice.</p> <p><b>3.3. Aplicarea</b> operațiilor cu monoame, polinoame și fracții algebrice, a proprietăților acestor operații la rezolvarea problemelor.</p> <p><b>3.4. Explorarea</b> algoritmilor pentru optimizarea operațiilor cu monoame, polinoame și fracții algebrice.</p> <p><b>3.5. Determinarea</b> valorii de adevăr a unei afirmații, a unei propoziții referitoare la monoame, la polinoame și la fracții algebrice, inclusiv cu ajutorul exemplelor, al contraexemplilor.</p>	<p><b>III. Monoame. Polinoame. Frații algebrice</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Noțiunea de monom cu una sau mai multe nedeterminate. Operații cu monoame</li> <li>• Noțiunea de polinom de una sau mai multe nedeterminate</li> <li>• Operații cu polinoame: adunarea, scăderea, înmulțirea, ridicarea la putere cu exponent natural</li> <li>• Forma canonică a unui polinom de o singură nedeterminată. Gradul unui polinom de o singură nedeterminată</li> <li>• Împărțirea polinoamelor de o singură nedeterminată. Teorema împărțirii cu rest pentru polinoame</li> <li>• Împărțirea la binomul <math>X - a</math></li> <li>• Teorema lui Bezout (cu demonstrație)</li> <li>• Descompunerea polinoamelor în factori ireductibili (metoda factorului comun, metoda grupării, aplicarea formulelor de calcul prescurtat, descompunerea în factori a trinomiului de gradul II, metode combinate)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Rezolvarea exercițiilor și problemelor de:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- identificare a monoamelor, a polinoamelor și a fracțiilor algebrice în diverse contexte;</li> <li>- efectuare a operațiilor cu monoame, polinoame și fracții algebrice, folosire a proprietăților operațiilor;</li> <li>- transcriere a unor situații-problemă în limbaj matematic, înlocuind numerele necunoscute cu litere;</li> <li>- folosire în diverse contexte a terminologiei și a notațiilor specifice monoamelor, polinoamelor și fracțiilor algebrice;</li> <li>- amplificarea și simplificarea fracțiilor algebrice;</li> <li>- determinare a DVA a fracțiilor algebrice;</li> <li>- utilizare a teoremei împărțirii cu rest, a teoremei lui Bezout în diverse contexte;</li> <li>- descompunere a polinoamelor în factori ireductibili;</li> <li>- determinare a rădăcinilor unui polinom de o singură nedeterminată și a multiplicității acestora.</li> <li>- justificare a unui demers/rezultat obținut sau indicat, recurând la argumentări demonstrații;</li> <li>- investigare a valorii de adevăr a unei afirmații, a unei propoziții utilizând demonstrații, exemple, contraexemple.</li> </ul> </li> <li>• <i>Cercetarea unor cazuri concrete din diverse domenii referitoare la monoame, la polinoame, la fracții algebrice și soluționarea problemei identificate.</i></li> <li>• <i>Realizarea unor investigații privind aplicarea monoamelor, a polinoamelor și a fracțiilor algebrice în diverse domenii.</i></li> </ul>

<p><b>3.6. Analizarea</b> corectitudinii rezolvării unei probleme cu referire la monoame, polinoame, fracții algebrice.</p> <p><b>3.7. Elaborarea</b> planului de rezolvare a unei probleme, utilizând teoreme, algoritmi, concepte în contextul polinoamelor și <b>rezolvarea</b> problemei în conformitate cu planul elaborat.</p> <p><b>3.8. Justificarea</b> unui demers/ rezultat obținut sau dat cu monoame, polinoame, fracții algebrice, utilizând argumentări, demonstrații.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Noțiunea de rădăcină a unui polinom de o singură nedeterminată</li> <li>• Rădăcini multiple</li> <li>• Noțiunea de fracție algebrică. DVA</li> <li>• Amplificarea și simplificarea fracțiilor algebrice</li> <li>• Operații cu fracții algebrice: adunarea, scăderea, înmulțirea, împărțirea, ridicarea la putere cu exponent întreg</li> </ul> <p><b>Elemente noi de limbaj matematic:</b>  <i>monom, forma canonică a monomului, operații cu monoame, polinom, forma canonică, gradul polinomului, valoarea numerică a polinomului, adunarea, scăderea, înmulțirea polinoamelor, împărțirea cu rest, descompunerea polinomului în factori, împărțirea polinomului la binomul X-a, rădăcina polinomului, ecuație asociată polinomului, fracție algebrică, simplificarea și amplificarea fracțiilor algebrice, fracție algebrică reducibilă, fracție algebrică ireducibilă, operații cu fracții algebrice.</i></p>	<p><b>Produse recomandate:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Exercițiul rezolvat;</li> <li>✓ Problema rezolvată;</li> <li>✓ Cazul cercetat;</li> <li>✓ Schema elaborată;</li> <li>✓ Sofisme matematice rezolvate;</li> <li>✓ Algoritmul aplicat;</li> <li>✓ Contraexemplul prezentat;</li> <li>✓ Matricea de asociere completată;</li> <li>✓ Harta conceptuală elaborată la capitol;</li> <li>✓ Testul sumativ rezolvat.</li> </ul>
<p><b>4.1. Identificarea și aplicarea</b> terminologiei și a notațiilor aferente noțiunii de funcție în situații reale și/sau modelate.</p>	<p><b>IV. Funcții reale</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Noțiunea <i>funcție</i>. Moduri de definire a funcției. Graficul funcției</li> <li>• Proprietăți ale funcțiilor referitoare la monotonie, paritate, periodicitate, mărginire, zerouri, extreme</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Rezolvarea exercițiilor și problemelor de:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- identificare a unor dependențe funcționale în diverse contexte;</li> <li>- reprezentare în diverse moduri (analitic, grafic, tabelar, prin diagrame) a unor dependențe funcționale, inclusiv cotidiene;</li> <li>- lecturare grafică și/sau analitică a funcțiilor pentru a deduce proprietățile acestora;</li> </ul> </li> </ul>

<p><b>4.2. Recunoașterea</b> dependențelor funcționale în situații reale și/sau modelate și <b>reprezentarea</b> lor în diverse moduri (analitic, grafic, tabelar, prin diagrame).</p> <p><b>4.3. Deducerea</b> unor proprietăți (monotonie, paritate, periodicitate, mărginire, zerouri, extreme) ale funcțiilor numerice prin metode analitice și/sau prin lectură grafică.</p> <p><b>4.4. Aplicarea</b> funcțiilor pentru identificarea și explicarea unor fenomene, a unor procese fizice, chimice, biologice, sociale, economice.</p> <p><b>4.5. Explorarea</b> proprietăților funcțiilor și a operațiilor cu funcții în rezolvarea problemelor din diverse domenii.</p> <p><b>4.6. Justificarea</b> unui demers/ rezultat obținut sau dat cu funcții, utilizând argumentări, demonstrații.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operații cu funcții (suma, produsul, câtul și compunerea a două funcții). Funcții compuse</li> <li>• Funcții inversabile. Funcția inversă</li> </ul> <p><b>Elemente noi de limbaj matematic:</b>  <i>restricția funcției, prelungire a funcției, compunerea funcției, funcții identice, funcție pară, funcție impară, funcție periodică, funcție inversabilă, funcție mărginită.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- aplicare a algoritmului de studiu al funcției în diverse contexte;</li> <li>- folosire a proprietăților funcțiilor în diverse contexte;</li> <li>- aplicare a terminologiei și a notațiilor aferente noțiunii de funcție, inclusiv în situații de comunicare;</li> <li>- transpunere a unei probleme, a unei situații-problemă din diverse domenii în limbajul funcțiilor;</li> <li>- aplicare a funcțiilor pentru identificarea și explicarea unor fenomene, a unor procese fizice, chimice, biologice, sociale, economice;</li> <li>- justificare și argumentare a rezultatelor obținute și a tehnologiilor utilizate.</li> <li>• <i>Cercetarea unor cazuri concrete din situații reale și/sau modelate referitoare la funcțiile studiate și soluționarea problemei identificate.</i></li> <li>• <i>Realizarea unor investigații privind aplicarea funcțiilor studiate în diverse domenii.</i></li> </ul> <p><b>Produce recomandate:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Exercițiul rezolvat;</li> <li>✓ Problema rezolvată;</li> <li>✓ Cazul cercetat, cu aplicații practice;</li> <li>✓ Schema elaborată;</li> <li>✓ Sofisme matematice rezolvate;</li> <li>✓ Algoritmul aplicat;</li> <li>✓ Contraexemplul prezentat;</li> <li>✓ Matricea de asociere completată;</li> <li>✓ Harta conceptuală elaborată la capitol;</li> <li>✓ Testul sumativ rezolvat.</li> </ul>
--	---	--

<p><b>5.1. Recunoașterea și aplicarea</b> terminologiei și a notațiilor aferente noțiunilor de funcție numerică, ecuație, inecuație, sistem, totalitate în diverse contexte.</p> <p><b>5.2. Identificarea</b> în diferite situații a dependențelor funcționale de tip funcție de gradul I, II, funcția putere, funcția radical, funcția exponențială, funcția modulară, proporționalitatea directă, proporționalitatea inversă.</p> <p><b>5.3. Exprimarea</b> în limbaj matematic a unor situații reale și/sau modelate prin funcții de gradul I, II, funcția putere, funcția radical, funcția exponențială, funcția modulară, proporționalitatea directă, proporționalitatea inversă.</p> <p><b>5.4. Clasificarea</b> în baza a diverse criterii a funcțiilor numerice, a ecuațiilor, a inecuațiilor, a sistemelor studiate.</p> <p><b>5.5. Aplicarea</b> metodelor grafice pentru rezolvarea ecuațiilor, a inecuațiilor, a sistemelor de ecuații.</p>	<p><b>V. Funcții numerice. Ecuații. Inecuații. Sisteme și totalități</b></p> <p><b>V.1. Funcția de gradul I</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Funcția de gradul I.</i> Graficul funcției de gradul I. Proprietățile funcției de gradul I. Panta dreptei</li> <li>• Ecuații de gradul I cu o necunoscută</li> <li>• Noțiunea de totalitate. Totalitate de ecuații, inecuații, sisteme</li> <li>• Sisteme de două ecuații de gradul I cu una, două necunoscute. Metode de rezolvare a sistemelor de ecuații (metoda substituției, metoda reducerii, metoda grafică)</li> <li>• Ecuații de gradul I cu o necunoscută cu modul și/sau parametru</li> <li>• Inecuații de gradul I cu o necunoscută</li> <li>• Inecuații de gradul I cu o necunoscută cu modul: <math> f(x)  &lt; g(x)</math>; <math> f(x)  &lt;  g(x) </math> (semnul „&lt;” poate fi înlocuit cu „&gt;”, „≥”, „≤”)</li> <li>• Sisteme de inecuații de gradul I cu o necunoscută</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Rezolvarea exercițiilor și problemelor de:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- recunoaștere a funcției studiate fiind dată reprezentarea grafică și/sau analitică a acesteia;</li> <li>- clasificare a funcțiilor studiate în baza a diverse criterii;</li> <li>- explorare a unor proprietăți cu caracter local și sau global ale funcțiilor studiate în situații reale și/sau modelate;</li> <li>- exprimare în limbaj matematic a unor situații concrete din diverse domenii, ce se pot descrie prin funcții de gradul I, II, funcția putere, funcția radical, funcția exponențială, funcția logaritmică, funcția modulară, proporționalitatea directă, proporționalitatea inversă;</li> <li>- identificare și clasificare a tipurilor de ecuații, inecuații, sisteme în baza a diverse criterii;</li> <li>- determinare a metodei/metodelor de rezolvare a clasei corespunzătoare de ecuații, inecuații, sisteme;</li> <li>- modelare a unor situații cotidiene, inclusiv antreprenoriale, prin intermediul funcțiilor, al ecuațiilor, al inecuațiilor, al sistemelor studiate;</li> <li>- analiză a rezolvării unei ecuații, a unei inecuații, a unui sistem, totalitate în contextul corectitudinii, al simplității, al clarității și al semnificației rezultatelor;</li> <li>- rezolvare a tipurilor de ecuații, inecuații, sisteme de ecuații, inecuații indicate în curriculum;</li> <li>- compunere și rezolvare a problemelor de funcții, ecuații, inecuații, sisteme de ecuații, inecuații, relevante unor situații cotidiene și/sau din alte domenii.</li> </ul> </li> <li>• <i>Cercetarea unor cazuri concrete din situații reale și/sau modelate referitoare la funcțiile, ecuațiile, inecuațiile, sistemele studiate și soluționarea problemei identificate.</i></li> <li>• <i>Realizarea unor lucrări practice, inclusiv pe teren, privind aplicarea funcțiilor studiate în practică.</i></li> <li>• <i>Realizarea unor investigații privind aplicarea funcțiilor, a ecuațiilor, a inecuațiilor, a sistemelor studiate în diverse domenii.</i></li> </ul>
---	--	---



<p><b>5.6. Rezolvarea</b> ecuațiilor, a inecuațiilor, a sistemelor de două ecuații, a sistemelor de inecuații de tipurile studiate.</p> <p><b>5.7. Transpunerea</b> unor situații reale și/sau modelate în limbajul ecuațiilor, al inecuațiilor, al sistemelor de ecuații/inecuații, <b>rezolvarea</b> problemei obținute și <b>interpretarea</b> rezultatului.</p> <p><b>5.8. Analiza</b> rezolvării unei ecuații, a unei inecuații, a unui sistem în contextul corectitudinii, simplității, clarității și al semnificației rezultatelor.</p>	<p><b>V.2. Funcția de gradul II</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Noțiunea <i>Funcția de gradul II</i>. Graficul funcției de gradul II</li> <li>• Proprietățile funcției de gradul II</li> <li>• Ecuații de gradul II. Clasificarea ecuațiilor de gradul II</li> <li>• Rezolvarea ecuațiilor de gradul II. Relațiile lui Viete</li> <li>• Inecuații de gradul II</li> <li>• Interpretarea geometrică a ecuației de gradul doi cu două necunoscute: <math>x^2 + y^2 = r^2</math>; <math>(x - a)^2 + (y - b)^2 = r^2</math>; <math>x \cdot y = k</math>, <math>k \in \mathbb{R}^*</math>; <math>y = ax^2 + bx + c</math>, <math>a \neq 0</math></li> <li>• Sisteme de două ecuații algebrice de gradul I, II</li> <li>• Sisteme de ecuații simetrice, omogene de gradul II</li> <li>• Ecuații de gradul II cu modul, cu parametru</li> <li>• Ecuații și inecuații raționale cu o necunoscută</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizarea unor proiecte de grup/individuale, privind aplicarea funcțiilor, a ecuațiilor, a inecuațiilor, a sistemelor studiate în situații reale și/sau modelate.</li> <li>• Aplicarea jocurilor didactice în predarea – învățarea – evaluarea funcțiilor, a ecuațiilor, a inecuațiilor, a sistemelor studiate.</li> </ul> <p><b>Produse recomandate:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Exercițiul rezolvat;</li> <li>✓ Problema rezolvată;</li> <li>✓ Cazul cercetat, cu aplicații practice;</li> <li>✓ Schema elaborată;</li> <li>✓ Algoritmul aplicat;</li> <li>✓ Jocul didactic „Domino”;</li> <li>✓ Proiectul „Funcții în jurul nostru”;</li> <li>✓ Proiectul „Ecuații, inecuații aplicate în studiul altor discipline școlare”;</li> <li>✓ Proiectul „Funcții exponențiale și logaritmice în diverse domenii”;</li> <li>✓ Matricea de asociere completată;</li> <li>✓ Harta conceptuală elaborată la capitol;</li> <li>✓ Testul sumativ rezolvat.</li> </ul>
	<p><b>V.3. Funcția putere. Funcția radical</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Noțiunea <i>funcția putere</i>. Graficul funcției putere. Proprietăți ale funcției putere</li> <li>• Noțiunea <i>funcția radical</i>. Graficul funcției radical. Proprietăți ale funcției radical</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ecuatii iraționale de tipul:  <math>\sqrt[n]{f(x)} = ax + b</math>; <math>a, b \in R, n \in \{2, 3\}</math>;  <math>\sqrt[n]{f(x)} \pm \sqrt[n]{g(x)} = ax + b</math>;  <math>a, b \in R, n \in \{2, 3\}</math>;  <math>\sqrt[n]{f(x)} \pm \sqrt[n]{g(x)} = \sqrt[n]{h(x)}</math>, <math>n \in \{2, 3\}</math>;  <math>g(x) \cdot \sqrt[n]{f(x)} = 0</math>, <math>n \in N^*</math>,  unde <math>f</math> și <math>g</math> – funcții de tipurile studiate</li> <li>Inecuații iraționale de tipul:  <math>\sqrt[n]{f(x)} &lt; g(x)</math>; <math>g(x) \cdot \sqrt[n]{f(x)} &lt; 0</math>,  unde <math>f</math> și <math>g</math> – funcții de tipurile studiate (semnul „&lt;” poate fi înlocuit cu „&gt;”, „≥”, „≤”)</li> </ul>	
	<p><b>V.4. Funcția exponențială.</b>  <b>Funcția logaritmică</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Noțiunea funcției exponențiale</li> <li>Graficul funcției exponențiale.</li> <li>Proprietățile funcției exponențiale</li> <li>Noțiunea funcției logaritmice.</li> <li>Graficul funcției logaritmice.</li> <li>Proprietățile funcției logaritmice</li> <li>Ecuatii exponențiale de tipul:  1. <math>a^{f(x)} = a^{g(x)}</math>, unde <math>f</math> și <math>g</math> – funcții de tipurile studiate;</li> <li>2. ecuații exponențiale ce se reduc la ecuații algebrice studiate;</li> <li>3. ecuații de tipul 1-2 cu parametru</li> </ul>	

4. ecuații exponențiale de tipul  $n \cdot a^{2x} + m \cdot a^x b^x + p \cdot b^{2x} = 0$ ;
5. ecuații de tipul 1-3 cu modul.
  - Inecuații exponențiale de tipul:
    1.  $a^{f(x)} < a^{g(x)}$ , unde  $f$  și  $g$  – funcții de tipurile studiate. (semnul „ $>$ ”, „ $\geq$ ”, „ $\leq$ ” înlocuit cu „ $>$ ”, „ $\geq$ ”, „ $\leq$ ”)
    2. inecuații exponențiale ce se reduc la inecuații algebrice studiate
  - Ecuații logaritmice de tipul:
    1.  $\log_a f(x) = b$ ;
    2.  $\log_a f(x) = \log_a g(x)$ ;
    3.  $\log_a f(x) \pm \log_a g(x) = \log_a h(x)$ ,  $a > 0$ ,  $a \neq 1$  și/sau  $a = mx + n$ ,  $m, n \in \mathbb{R}$ , unde  $f$  și  $g$  – funcții de tipurile studiate;
4. ecuații logaritmice reducibile la ecuații algebrice studiate;
5. ecuații logaritmice de tipul 1-4 cu modul
  - Inecuații logaritmice de tipul:
    1.  $\log_a f(x) < b$ ;
    2.  $\log_a f(x) < \log_a g(x)$ ;
    3.  $\log_a f(x) \pm \log_a g(x) < \log_a h(x)$ , unde  $f$  și  $g$  – funcții de tipurile studiate,  $a > 0$ ,  $a \neq 1$ ;
  - 4. inecuații logaritmice reducibile la ecuații algebrice studiate;
  - 5. inecuații logaritmice de tipul  $\log_{m+n} a < b$ ;  $a > 0$ ,  $|b| \in \{1, 2\}$ ;  $m, n \in \mathbb{R}$

	<p><b>Elemente noi de limbaj matematic:</b>  <i>funcția exponențială, funcția logaritmică, ecuație irațională, ecuație exponențială, ecuație logaritmică, inecuație irațională, inecuație exponențială, inecuație logaritmică, totalitate de ecuații/inecuații.</i></p>	
<p><b>6.1. Recunoașterea și aplicarea</b> terminologiei și a notațiilor aferente elementelor de trigonometrie în situații reale și/sau modelate.</p> <p><b>6.2. Identificarea</b> elementelor de trigonometrie în contexte variate.</p> <p><b>6.3. Utilizarea</b> elementelor de trigonometrie pentru identificarea și explicarea unor fenomene și procese din diverse domenii.</p> <p><b>6.4. Determinarea</b> unor proprietăți ale funcțiilor trigonometrice studiate prin lecturi grafice și/sau analitice.</p> <p><b>6.5. Efectuarea</b> de calcule trigonometrice în diverse contexte, utilizând tabele cu valori, formule, instrumente TIC.</p>	<p><b>VI. Elemente de trigonometrie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cercul trigonometric. Transformarea unităților de măsură ale unghiurilor din grade în radiani și invers</li> <li>• Funcțiile trigonometrice sinus, cosinus, tangentă, cotangentă</li> <li>• Graficul funcției trigonometrice sinus, cosinus, tangentă, cotangentă.</li> <li>• Proprietăți</li> <li>• Identitățile trigonometrice fundamentale</li> <li>• Formulele de reducere</li> <li>• Formulele sumei</li> <li>• Formulele unghiului dublu</li> <li>• Formulele substituției universale</li> <li>• Calculul valorilor funcțiilor trigonometrice ale măsurilor unghiurilor uzuale</li> <li>• Noțiunile <i>arcsinus</i>, <i>arccosinus</i>, <i>arctangentă</i>, <i>arccotangentă</i></li> </ul>	<p>• <i>Rezolvarea exercițiilor și problemelor de:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- identificare a elementelor de trigonometrie studiate în diverse contexte;</li> <li>- transformare a unităților de măsură ale unghiurilor din grade în radiani și invers;</li> <li>- reprezentare a unghiurilor de diverse mărimi pe cercul trigonometric;</li> <li>- utilizare a unor elemente de trigonometrie în rezolvarea triunghiului dreptunghic;</li> <li>- efectuare a calculelor trigonometrice în diverse contexte;</li> <li>- caracterizare a unor configurații geometrice plane utilizând calculul trigonometric;</li> <li>- lectură grafică și/sau analitică a funcțiilor trigonometrice pentru a deduce proprietățile acestora;</li> <li>- optimizare a calculului trigonometric prin alegerea adecvată a formulelor și a identităților trigonometrice;</li> <li>- clasificare în baza a diverse criterii a tipurilor de ecuații trigonometrice;</li> <li>- rezolvare a clasei respective de ecuații trigonometrice;</li> <li>- rezolvare a inecuațiilor trigonometrice fundamentale;</li> <li>- compunere și rezolvare a problemelor de trigonometrie, relevante unor situații cotidiene și/sau din alte domenii.</li> <li>• <i>Cercetarea unor cazuri concrete din situații reale și/sau modelate referitoare la trigonometrie și soluționarea problemei identificate.</i></li> </ul>

<p><b>6.6. Transpunerea</b> unei situații reale și/sau modelate în limbajul trigonometriei și al geometriei, <b>rezolvarea</b> problemei obținute și <b>interpretarea</b> rezultatului.</p> <p><b>6.7. Clasificarea</b> în funcție de diverse criterii a tipurilor de ecuații trigonometrice studiate și <b>rezolvarea</b> acestora.</p> <p><b>6.8. Justificarea și argumentarea</b> rezultatului obținut sau dat cu elemente de trigonometrie.</p>	<p>Proprietățile:  <math>\arcsin(-a) = -\arcsin a</math>; <math>\arccos(-a) = \pi - \arccos a</math>; <math>\arctg(-a) = -\arctg a</math>;  <math>\operatorname{arctg}(-a) = \pi - \operatorname{arctg} a</math>.</p> <p>Calculul valorilor <math>\arcsinus</math>, <math>\arccosinus</math>, <math>\operatorname{arctangentă}</math>, <math>\operatorname{arccotangentă}</math> ale numerelor reale uzuale</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ecuații trigonometrice fundamentale</li> <li>• Ecuații trigonometrice reducibile la ecuații algebrice de gradul I, II</li> <li>• Ecuații trigonometrice omogene de gradul I, II</li> <li>• Ecuații trigonometrice de forma <math>a \sin x + b \cos x = c</math>, <math>a, b, c \in \mathbb{R}</math></li> <li>• Inecuații trigonometrice fundamentale</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizarea unor lucrări practice, inclusiv pe teren, privind aplicarea trigonometriei în practică.</li> <li>• Realizarea unor investigații privind aplicarea elementelor de trigonometrie studiate în diverse domenii.</li> <li>• Realizarea unor proiecte de grup/individuale, privind aplicarea trigonometriei în situații reale și/sau modelate.</li> </ul> <p><b>Produse recomandate:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Exercițiul rezolvat;</li> <li>✓ Problema rezolvată;</li> <li>✓ Cazul cercetat, cu aplicații practice;</li> <li>✓ Schema elaborată;</li> <li>✓ Sofisme matematice rezolvate;</li> <li>✓ Algoritmul aplicat;</li> <li>✓ Proiectul „Trigonometria în construcții”;</li> <li>✓ Proiectul „Elemente de trigonometrie în fizică”;</li> <li>✓ Matricea de asociere completată;</li> <li>✓ Harta conceptuală elaborată la modul;</li> <li>✓ Testul sumativ rezolvat.</li> </ul>
	<p><b>Elemente noi de limbaj matematic:</b>  <i>măsura în radiani, unghiuri și arce orientate, cerc trigonometric, funcții trigonometrice, dreapta tangentelor, dreapta cotangentelor, identitate trigonometrică, formule de reducere, arcsinus, arccosinus, arctangentă, arccotangentă, ecuație trigonometrică, ecuație trigonometrică fundamentală, ecuație trigonometrică omogenă, inecuație trigonometrică.</i></p>	

<p><b>7.1. Recunoașterea și aplicarea</b> terminologiei și a notațiilor aferente figurilor geometrice studiate în diverse contexte.</p> <p><b>7.2. Identificarea</b> în diferite contexte și <b>clasificarea</b> în baza a diverse criterii a figurilor geometrice studiate.</p> <p><b>7.3. Determinarea</b> pozițiilor relative ale figurilor geometrice studiate în situații reale și/sau modelate.</p> <p><b>7.4. Reprezentarea</b> în plan a figurilor geometrice studiate, utilizând instrumentele de desen adecvate și instrumente TIC.</p> <p><b>7.5. Utilizarea</b> în diferite contexte a proprietăților figurilor geometrice studiate.</p> <p><b>7.6. Aplicarea</b> figurilor geometrice studiate pentru a identifica și a explica fenomene, procese din diverse domenii.</p>	<p><b>VII. Figuri geometrice în plan. Recapitulare și completări</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Noțiuni geometrice fundamentale (punctul, dreapta, planul, distanța, măsura unghiului)</li> <li>• Cercul. Coarde. Arce. Discul. Relații metrice în cerc</li> <li>• Poziția relativă a unei drepte față de un cerc</li> <li>• Unghi la centru. Unghi înscris</li> <li>• Triunghiuri. Clasificări</li> <li>• Triunghiuri congruente</li> <li>• Linii importante în triunghi.</li> <li>• Proprietăți</li> <li>• Triunghiuri asemenea. Criterii.</li> <li>• Teorema lui Thales. Teorema fundamentală a asemănării</li> <li>• Teorema bisectoarei <i>unghiului interior al triunghiului</i></li> <li>• Relații metrice în triunghi. Teorema sinusurilor. Teorema cosinusului</li> <li>• Triunghi înscris în cerc. Triunghi circumscris cercului</li> <li>• Patrulater convexe: paralelogram, paralelograme particulare, trapez. Proprietăți. Criterii</li> <li>• Patrulater înscris în cerc.</li> <li>• Patrulater circumscrie unui cerc</li> <li>• Poligoane convexe. Noțiunea de poligon regulat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Rezolvarea exercițiilor și problemelor de:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- identificare în diferite contexte și clasificare în funcție de diverse criterii a figurilor geometrice studiate;</li> <li>- determinare a pozițiilor relative ale figurilor geometrice în plan în situații reale și/sau modelate;</li> <li>- reprezentare în plan a figurilor geometrice studiate, inclusiv prin utilizarea instrumentelor de desen adecvate și a instrumentelor TIC;</li> <li>- rezolvare a problemelor și a situațiilor-problemă și analiza rezolvărilor în contextul corectitudinii, al simplității, al clarității și al semnificației rezultatelor;</li> <li>- aplicare a terminologiei și a notațiilor aferente elementelor de geometrie studiate, inclusiv în situații de comunicare;</li> <li>- analiză și interpretare a rezultatelor obținute la rezolvarea unor probleme practice prin utilizarea elementelor de geometrie studiate;</li> <li>- determinare a valorii de adevăr a unor propoziții matematice recurgând la argumentări, demonstrații;</li> <li>- compunere și rezolvare a problemelor de geometrie, relevante unor situații cotidiene și/sau din alte domenii.</li> </ul> </li> <li>• <i>Cercetarea unor cazuri concrete din situații reale și/sau modelate referitoare la figurile geometrice studiate și soluționarea problemei identificate.</i></li> <li>• <i>Realizarea unor lucrări practice, inclusiv pe teren, privind aplicarea figurilor geometrice studiate în practică.</i></li> <li>• <i>Realizarea unor investigații privind aplicarea figurilor geometrice studiate în diverse domenii.</i></li> <li>• <i>Realizarea unor proiecte de grup/individuale, inclusiv proiecte STEM/STEAM, privind aplicarea figurilor geometrice studiate în situații reale și/sau modelate.</i></li> </ul>
---	--	---

<p><b>7.7. Transpunerea unei situații-problemă în limbaj geometric, rezolvarea problemei obținute și interpretarea rezultatului.</b></p> <p><b>7.8. Elaborarea unui plan de rezolvare a problemei de geometrie și rezolvarea problemei în conformitate cu planul elaborat.</b></p> <p><b>7.9. Calcularea lungimilor de segmente, a măsurilor de unghiuri, a perimetrelor, a ariilor în situații reale și/sau modelate, utilizând instrumentele și unitățile de măsură adecvate.</b></p> <p><b>7.10. Investigarea valorii de adevăr a unui demers, a unei propoziții referitoare la figurile geometrice studiate, recurgând la argumentări și/sau demonstrații.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poligoane regulate (triunghi echilateral, pătrat, hexagon regulat) înscrise în cerc. Poligoane regulate (triunghi echilateral, pătrat, hexagon regulat) circumscrise unui cerc</li> <li>• Aria suprafețelor poligonale pentru: <ul style="list-style-type: none"> <li>triunghi <math>\left( A = \frac{1}{2} ah_n \right)</math>, formula lui Heron, <math>A = \frac{1}{2} ab \sin \alpha</math>, <math>A = \frac{abc}{4R}</math>,</li> <li><math>A = pr</math>, <math>p = \frac{a+b+c}{2}</math>), pătrat, dreptunghi, paralelogram, romb, trapez, poligon regulat</li> </ul> </li> <li>• Lungimea cercului. Aria discului</li> </ul> <p><b>Elemente noi de limbaj matematic:</b>  <i>teorema bisectoarei unghiului interior al triunghiului, teorema sinusurilor, teorema cosinusului.</i></p>	<p><b>Produse recomandate:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Exercițiul rezolvat;</li> <li>✓ Problema rezolvată;</li> <li>✓ Cazul cercetat, cu aplicații practice;</li> <li>✓ Proiectul STEM „Hexagoanele regulate în telefonია mobilă”;</li> <li>✓ Schema elaborată;</li> <li>✓ Lucrarea practică pe teren „Calcularea lungimilor de segmente, a măsurilor de unghiuri, a perimetrelor, a ariilor în curtea școlii”;</li> <li>✓ Proiectul „Reparația în odaia personală”;</li> <li>✓ Algoritm aplicat;</li> <li>✓ Proiectul „Modele de pavaje”;</li> <li>✓ Proiectul STEAM „Covorul moldovenesc”;</li> <li>✓ Matricea de asociere completată;</li> <li>✓ Harta conceptuală elaborată la modul;</li> <li>✓ Testul sumativ rezolvat.</li> </ul>
--	--	---

## LA FINELE CLASEI A X-a, ELEVUL POATE:

- opera cu numere reale pentru a efectua calcule în diverse contexte;
- aplica numere reale, inclusiv proporții și procente, puteri, radicali și logaritmi, în diverse domenii: viață cotidiană, fizică, chimie, biologie, literatură, arte, finanțe, economie, istorie, geografie, antreprenoriat;
- aplica mulțimi pentru a identifica și a explica situații, procese, fenomene din diverse domenii;
- identifica dependențe funcționale în diverse contexte;
- identifica și aplica terminologia și notațiile aferente funcției în diverse situații, inclusiv în comunicare;
- identifica și aplica terminologia și notațiile aferente trigonometriei în diverse situații, inclusiv în comunicare;
- trasa graficul unei funcții și interpreta grafice obținute și/sau date;
- aplica funcțiile studiate și proprietățile acestora în rezolvarea problemelor, în studiul și explicarea unor situații, a unor fenomene, procese fizice, chimice, biologice, economice, sociale etc.;
- selecta metoda adecvată și aplica la rezolvarea ecuațiilor, a inecuațiilor și a sistemelor de ecuații/inecuații de tipurile studiate;
- aplica metoda inducției matematice și/sau metoda reducerii la absurd la demonstrarea unor teoreme, identități;
- utiliza operațiile cu monoame, polinoame și fracții algebrice la simplificarea unor expresii matematice, la demonstrarea identităților;
- aplica elemente de trigonometrie la rezolvarea triunghiului dreptunghic și la determinarea unor măsuri de unghiuri (în grade, în radiani);
- identifica și reprezenta în plan figuri geometrice studiate, utilizând instrumentele de desen, instrumente TIC;
- transpune o situație reală și/sau modelată referitoare la tipurile de figuri geometrice studiate în limbajul geometric, rezolva problema obținută, justifică și interpretează rezultatul;
- aplica metoda asemănării triunghiurilor și metoda triunghiurilor congruente în rezolvarea problemelor din diverse domenii;
- recunoaște în diverse enunțuri și utilizează în rezolvarea problemelor din diferite domenii (fizică, geografie, chimie, biologie, istorie, arte, tehnologii, construcții etc.) formulele de calcul al ariilor figurilor geometrice plane studiate;
- reprezenta adecvat în plan figurile geometrice plane studiate în vederea calculării lungimilor de segmente, a măsurilor de unghiuri și a ariilor;
- identifica și aplica terminologia și notațiile aferente figurilor geometrice studiate în diverse situații;
- aplica figurile geometrice studiate și proprietățile acestora în rezolvarea problemelor, în studiul și explicarea unor situații, a unor fenomene, procese fizice, chimice, biologice, economice, sociale etc.;
- estimează și calculează lungimi de segmente, măsuri de unghiuri, perimetre și arii în situații reale și/sau modelate;
- elaborează un plan de rezolvare a problemei și rezolvă problema în conformitate cu planul elaborat;
- justifică un demers/rezultat matematic obținut și/sau indicat, recurgând la argumentări, demonstrații;
- analizează rezolvarea unei probleme, a unei situații-problemă în contextul corectitudinii, al simplității, al clarității și al semnificației rezultatelor;
- investigă valoarea de adevăr a unei afirmații, a unei propoziții obținute și/sau indicate.



Unități de competențe	Unități de conținut	Activități și produse de învățare recomandate
<p><b>1.1. Recunoașterea</b> șirurilor, a progresiilor aritmetice, a progresiilor geometrice în contexte diverse.</p> <p><b>1.2. Identificarea și utilizarea</b> terminologiei și a notațiilor specifice șirurilor și progresiilor în diverse situații.</p> <p><b>1.3. Clasificarea</b> șirurilor în baza criteriilor: șiruri finite, infinite, monotone, mărginite, convergente, divergente.</p> <p><b>1.4. Caracterizarea</b> unor șiruri folosind diverse reprezentări (formule, grafice) și/sau proprietăți ale acestora.</p> <p><b>1.5. Analiza și interpretarea</b> rezultatelor obținute la rezolvarea unor probleme prin utilizarea șirurilor, a progresiilor.</p> <p><b>1.6. Utilizarea</b> șirurilor, a progresiilor în diverse domenii.</p>	<p><b>I. Șiruri de numere reale</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Noțiunea <i>șir de numere reale</i>. Șiruri finite, infinite</li> <li>• Șiruri mărginite</li> <li>• Șiruri monotone</li> <li>• Progresia aritmetică. Proprietăți.</li> <li>• Aplicații</li> <li>• Progresia geometrică. Proprietăți.</li> <li>• Aplicații</li> <li>• Limita unui șir. Definiția în limbajul vecinătăților, limbajul <math>\varepsilon - \delta</math></li> <li>• Noțiunea de șir convergent. Noțiunea de șir divergent</li> </ul> <p><b>Elemente noi de limbaj matematic:</b>  <i>șir mărginit/nemărginit, margine inferioară/superioară, șir monotôn/crescător/descrescător/strict crescător/strict descrescător, șir constant, progresie aritmetică, progresie geometrică, termen de rang <math>n</math>, rația progresiei, formula termenului general al șirului, vecinătatea punctului, limita șirului, șir convergent/divergent.</i></p>	<p><b>Activități și produse de învățare recomandate</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Rezolvarea exercițiilor și problemelor de:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- recunoaștere și exemplificare a șirurilor, a progresiei aritmetice, a progresiei geometrice în diverse contexte;</li> <li>- aplicare a terminologiei aferente noțiunilor de șir, progresie aritmetică, progresie geometrică în diverse contexte;</li> <li>- determinare a elementelor unui șir definit analitic, prin recurență;</li> <li>- determinare a monotoniei, a mărginirii, a convergenței șirurilor;</li> <li>- clasificare și caracterizare a șirurilor în baza a diverse criterii;</li> <li>- construire a unor exemple de șiruri finite, infinite, mărginite, monotone;</li> <li>- analiză și interpretare a rezultatelor obținute la rezolvarea unor probleme prin utilizarea șirurilor, a progresiilor;</li> <li>- utilizare a șirurilor, a progresiilor în diverse domenii, inclusiv în realizarea de proiecte;</li> <li>- compunere și rezolvare a problemelor cu șiruri, progresii relevante unor situații cotidiene și/sau din alte domenii.</li> </ul> </li> <li>• <i>Cercetarea unor cazuri concrete din situații reale și/sau modelate referitoare la aplicarea șirurilor și a progresiilor și soluționarea problemei identificate.</i></li> <li>• <i>Realizarea unor investigații privind aplicarea șirurilor și a progresiilor în diverse domenii.</i></li> <li>• <i>Realizarea unor proiecte de grup/individuale, privind aplicarea șirurilor și a progresiilor în situații reale și/sau modelate.</i></li> </ul>

<p><b>1.7. Justificarea unui demers/</b> rezultat obținut și/sau indicat cu șiruri și progresii, recurgând la argumentări, demonstrații.</p>		<p><b>Produce recomandate:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Cazul cercetat, cu aplicații practice;</li> <li>✓ Răspunsul oral;</li> <li>✓ Exercițiul rezolvat;</li> <li>✓ Răspunsul scris;</li> <li>✓ Problema rezolvată;</li> <li>✓ Itemul scris rezolvat;</li> <li>✓ Argumentarea orală și în scris;</li> <li>✓ Planul de idei;</li> <li>✓ Proiectul „Progresiile în diverse domenii”;</li> <li>✓ Matricea de asociere completată;</li> <li>✓ Harta conceptuală elaborată la modul;</li> <li>✓ Testul sumativ rezolvat.</li> </ul>
<p><b>2.1. Caracterizarea unor funcții și interpretarea unor</b> proprietăți ale funcțiilor efectuând lectura grafică și/sau analitică.</p> <p><b>2.2. Aplicarea</b> algoritmului de calcul al limitei funcției într-un punct și al unor algoritmi specifici de eliminare a nedeterminărilor în rezolvarea problemelor.</p> <p><b>2.3. Identificarea și utilizarea</b> terminologiei și a notațiilor specifice noțiunilor de limită a funcției, continuitate în diverse situații.</p> <p><b>2.4. Identificarea</b> continuității, a punctelor de discontinuitate în baza formulei analitice.</p>	<p><b>II. Limite de funcții. Funcții continue</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Punct de acumulare, punct izolat al unei mulțimi</li> <li>• Noțiunea <i>limita unei funcții într-un punct</i>. Definiția în limbajul vecinătăților, în limbajul <math>\varepsilon - \delta</math></li> <li>• Noțiunea <i>limita unei funcții la <math>\pm\infty</math></i></li> <li>• Limite laterale</li> <li>• Limitele funcțiilor elementare</li> <li>• Operații cu limite de funcții. Calculul limitelor de funcții</li> <li>• Cazuri exceptate la operații cu limite de funcții</li> <li>• Limite remarcabile</li> </ul> $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1; \quad \lim_{x \rightarrow 0} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x = e;$ $\lim_{x \rightarrow 0} (1+x)^{\frac{1}{x}} = e$	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Rezolvarea exercițiilor și problemelor de:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- determinare a punctelor de acumulare, a punctelor izolate ale diferitor mulțimi;</li> <li>- lectură grafică și/sau analitică în contextul caracterizării funcției și interpretări ale proprietăților acesteia referitoare la limita funcției și la limitele laterale;</li> <li>- calculare a limitelor de funcții utilizând limita funcțiilor elementare și operații cu limite de funcții;</li> <li>- calculare a limitelor funcțiilor într-un punct, aplicând algoritmi specifici de eliminare a nedeterminărilor în rezolvarea problemelor;</li> <li>- determinare a asimptotelor graficelor funcțiilor;</li> <li>- identificare a continuității, prin lectură grafică și/sau analitică, a punctelor de discontinuitate ale funcției date;</li> <li>- efectuare a operațiilor cu funcții continue;</li> <li>- utilizare a proprietăților funcțiilor continue pe un interval în diverse contexte;</li> <li>- exemplificare a funcțiilor, a compunerilor de funcții care au/nu au limită în punctul dat, sunt/nu sunt continue pe intervalul dat;</li> </ul> </li> </ul>

<p><b>2.5. Utilizarea proprietăților</b> funcțiilor continue pe o mulțime în diverse contexte.</p> <p><b>2.6. Exemplificarea</b> funcțiilor, a compunerilor de funcții care au/nu au limită în punctul dat, sunt/nu sunt continue pe intervalul dat.</p> <p><b>2.7. Analiza</b> rezolvării unei probleme referitoare la funcții continue din punctul de vedere al corectitudinii, al simplității, al clarității și al semnificației rezultatelor.</p> <p><b>2.8. Justificarea</b> unui demers/ rezultat obținut și/sau indicat cu limite și continuitate, recurgând la argumentări, demonstrații.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asimptotele graficelor funcțiilor reale</li> <li>• Noțiunea <i>funcție continuă într-un punct</i>. Punct de discontinuitate</li> <li>• Funcție continuă pe o mulțime. Continuitatea la stânga. Continuitatea la dreapta</li> <li>• Criterii de continuitate</li> <li>• Continuitatea funcțiilor elementare</li> <li>• Proprietățile funcțiilor continue: teorema Darboux, teorema Bolzano-Cauchy despre anularea funcției</li> </ul> <p><b>Elemente noi de limbaj matematic:</b>  <i>punct de acumulare, punct izolat, mulțime închisă, mulțime compactă, limita funcției într-un punct, limita funcției la infinit, limite laterale, limita la stânga/la dreapta, cazuri exceptate, limite remarcabile, asimptote, asimptota verticală/orizontală/oblică, funcție continuă într-un punct, funcție continuă pe o mulțime, punct de discontinuitate, punct de discontinuitate de speța I/speța II, continuitate laterală, continuitate la stânga/la dreapta, teorema lui Darboux, teorema Bolzano-Cauchy despre anularea funcției.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- utilizare a terminologiei și a notațiilor specifice noțiunii de limită, continuitate în diverse contexte;</li> <li>- justificare și argumentare a raționamentelor matematice aplicate și a rezultatelor obținute la rezolvarea problemelor.</li> <li>• <i>Cercetarea unor cazuri concrete din situații reale și/sau modelate referitoare la aplicarea limitelor și soluționarea problemei identificate.</i></li> <li>• <i>Realizarea unor investigații privind aplicarea limitelor în diverse domenii.</i></li> <li>• <i>Realizarea unor proiecte de grup/individuale, privind aplicarea limitelor în situații reale și/sau modelate.</i></li> </ul> <p><b>Produse recomandate:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Cazul cercetat;</li> <li>✓ Exercițiul rezolvat;</li> <li>✓ Problema rezolvată;</li> <li>✓ Schema elaborată;</li> <li>✓ Argumentarea orală și în scris;</li> <li>✓ Planul de idei;</li> <li>✓ Proiectul „Aplicarea continuității funcției în rezolvarea ecuațiilor și a inecuațiilor”;</li> <li>✓ Matricea de asociere completată;</li> <li>✓ Harta conceptuală elaborată la modul;</li> <li>✓ Testul sumativ rezolvat.</li> </ul>
---	--	---

<p><b>3.1. Identificarea</b> în diverse contexte a funcțiilor derivabile și/sau a funcțiilor care nu sunt derivabile într-un punct.</p> <p><b>3.2. Aplicarea</b> algoritmilor specifici calculului diferențial în rezolvarea unor probleme și cercetarea unor procese reale și/sau modelate.</p> <p><b>3.3. Studierea</b> unor funcții din punct de vedere cantitativ și calitativ utilizând algoritmul de studiu al funcției.</p> <p><b>3.4. Explorarea</b> unor proprietăți cu caracter local și/sau global ale unor funcții referitoare la derivabilitate în rezolvarea unor probleme de optimizare din diverse domenii.</p> <p><b>3.5. Utilizarea</b> metodelor referitoare la aplicațiile derivatei ca metode calitativ noi de studiere a funcției, de rezolvare a problemelor teoretice și/sau practice.</p> <p><b>3.6. Aplicarea</b> sensului geometric și mecanic al derivatei în rezolvarea problemelor din diverse domenii.</p>	<p><b>III. Funcții derivabile. Aplicații ale derivatelor</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Probleme din diverse domenii ce conduc la noțiunea de derivată</li> <li>• Noțiunea <i>derivată</i>, <i>derivată laterală a unei funcții într-un punct</i>. Funcții derivabile pe o mulțime</li> <li>• Tabelul derivatelor funcțiilor elementare</li> <li>• Calculul derivatelor. Reguli de derivare</li> <li>• Derivata funcției compuse (cel mult trei funcții)</li> <li>• Derivata de ordin <math>n</math> (<math>n \in \{2, 3\}</math>)</li> <li>• Interpretarea fizică a derivatei.</li> </ul> <p>Aplicații directe ale derivatelor în fizică</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretarea geometrică a derivatei. Ecuația tangentei la graficul funcției într-un punct</li> </ul> <p>Noțiunea <i>diferențiala funcției</i>. Reguli de calcul al diferențialelor</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proprietățile funcțiilor derivabile: teoremele Fermat, Rolle, Lagrange</li> <li>• Puncte critice. Puncte de extrem, extremele funcției</li> <li>• Aplicații ale derivatelor de ordin 1 și 2 în studiul variației funcției elementare și/sau al funcției compuse din cel mult 2 funcții elementare</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Rezolvarea exercițiilor și problemelor de:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- exemplificare a funcțiilor derivabile și a celor ce nu posedă derivată într-un punct, pe un interval;</li> <li>- calculare a derivatelor funcțiilor, utilizând tabelul de derivare și regulile de derivare;</li> <li>- calculare a valorii derivatelor funcțiilor în puncte specificate;</li> <li>- trasare a tangentei la o curbă reprezentată grafic și determinare a pantei ei.</li> <li>- determinare a vitezei instantanee, a accelerației instantanee a unui mobil;</li> <li>- scriere a ecuației tangentei la graficul unei funcții în diverse contexte;</li> <li>- determinare a diferențialei funcției date;</li> <li>- calculare a diferențialei funcției într-un punct dat;</li> <li>- aplicare a derivatelor în studiul proceselor fizice, sociale, economice prin intermediul rezolvării unor probleme, inclusiv de maxim și/sau minim;</li> <li>- aplicare a teoremei lui Fermat, Rolle, Lagrange în rezolvarea problemelor;</li> <li>- determinare a intervalelor de monotonie, a punctelor critice, a punctelor de extrem local și a extremelor locale ale funcției;</li> <li>- determinare a intervalelor de convexitate și/sau concavitate, a punctelor de inflexiune a unei funcții;</li> <li>- determinare a extremelor globale ale funcției;</li> <li>- studiere a unor funcții din punct de vedere cantitativ și calitativ, utilizând algoritmul de studiu al funcției și reprezentarea ei;</li> <li>- utilizare a metodelor referitoare la aplicațiile derivatei ca metode calitativ noi de studiere a funcției, de rezolvare a problemelor teoretice și/sau practice;</li> <li>- calcul al limitelor funcției cu ajutorul derivatei, utilizând regula lui l'Hospital;</li> </ul> </li> </ul>
---	--	--

<p><b>3.7. Analiza</b> rezolvării unei probleme, a unei situații-problemă ce țin de utilizarea derivatelor, a diferențialelor în contextul corectitudinii, al simplității, al clarității și al semnificației rezultatelor.</p> <p><b>3.8. Aplicarea</b> derivatelor în rezolvarea problemelor de maxim și/sau minim în geometrie, în studiul proceselor fizice, economice, din sfera socială etc.</p> <p><b>3.9. Justificarea</b> unui demers/ rezultat obținut și/sau indicat cu calculul diferențial, recurgând la argumentări, demonstrații.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reprezentarea grafică a funcției</li> <li>• Calculul limitelor funcției cu ajutorul derivatei. Reguliile lui l'Hospital</li> <li>• Probleme de maxim și minim. Optimizări</li> </ul> <p><b>Elemente noi de limbaj matematic:</b>  <i>creșterea argumentului, creșterea funcției într-un punct dat, tangenta la graficul funcției într-un punct dat, derivata funcției în punct, funcție derivabilă în punct, domeniul de derivabilitate a unei funcții, funcție derivabilă pe o mulțime, reguli de derivare, derivata funcției compuse, derivata de ordinul <math>n</math>, interpretarea fizică a derivatei, interpretarea geometrică a derivatei, ecuația tangentei, diferențiala funcției, puncte critice/staționare, puncte de extrem local, extreme locale/globale, intervale de convexitate/concavitate, punct de inflexiune, regulile lui l'Hospital, probleme de optimizare.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rezolvare a unor probleme de optimizare din diverse domenii, inclusiv geometrie, fizică, economie etc., utilizând derivate;</li> <li>- justificare și argumentare a raționamentelor matematice și a rezultatelor obținute la rezolvarea problemelor.</li> <li>• <i>Cercetarea unor cazuri concrete din situații reale și/sau modelate referitoare la aplicarea calculului diferențial și soluționarea problemei identificate.</i></li> <li>• <i>Realizarea unor investigații privind aplicarea calculului diferențial în diverse domenii.</i></li> <li>• <i>Realizarea unor proiecte de grup/individuale, inclusiv proiecte STEM, privind aplicarea calculului diferențial în situații reale și/sau modelate.</i></li> </ul> <p><b>Produse recomandate:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Cazul cercetat, cu aplicații practice;</li> <li>✓ Problema rezolvată;</li> <li>✓ Exercițiul rezolvat;</li> <li>✓ Schema elaborată;</li> <li>✓ Argumentarea orală și în scris;</li> <li>✓ Planul de idei;</li> <li>✓ Proiectul STEM „Aplicarea derivatei în economie”;</li> <li>✓ Proiectul „Probleme de optimizare din activitatea cotidiană”;</li> <li>✓ Matricea de asociere completată;</li> <li>✓ Harta conceptuală elaborată la modul;</li> <li>✓ Testul sumativ rezolvat.</li> </ul>
---	---	--

<p><b>4.1. Identificarea și utilizarea</b> terminologiei și a notațiilor specifice noțiunii de număr complex în diverse situații.</p> <p><b>4.2. Aplicarea</b> numerelor complexe scrise în formă algebrică și în formă trigonometrică, a operațiilor cu ele în rezolvarea problemelor.</p> <p><b>4.3. Reprezentarea</b> geometrică a numărului complex dat, a modulului acestuia și <b>aplicarea</b> acestora în rezolvarea problemelor.</p> <p><b>4.4. Transformarea</b> numerelor complexe dintr-o formă în alta.</p> <p><b>4.5. Operarea</b> cu numere complexe și <b>alegerea</b> formei de reprezentare a unui număr complex în funcție de caz în vederea efectuării calculelor și a rezolvării problemelor.</p> <p><b>4.6. Selectarea</b> unor algoritmi specifici de operare cu numere complexe și <b>aplicarea</b> acestora pentru efectuarea unor calcule.</p>	<p><b>IV. Numere complexe</b></p> <p>Noțiunea <i>număr complex</i>. Mulțimea <math>C</math>. Forma algebrică a numărului complex</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Operații aritmetice cu numere complexe scrise în formă algebrică</li> <li>• Reprezentarea geometrică a numerelor complexe</li> <li>• Modulul unui număr complex</li> <li>• Forma trigonometrică a numărului complex</li> <li>• Operații cu numere complexe scrise în formă trigonometrică (înmulțirea, împărțirea, ridicarea la putere cu exponent natural, extragerea rădăcinii de ordinul <math>n, 2 \leq n \leq 4, n \in \mathbb{N}^*</math>)</li> <li>• Ecuații de gradul II, ecuații bipătrătrice, ecuații binome (<math>n \in \{2, 3, 4\}</math>), ecuații reciproce de gradul III și IV în mulțimea <math>C</math></li> </ul> <p><b>Elemente noi de limbaj matematic:</b>  <i>numărul <math>i</math>, număr complex, parte reală/parte imaginară, forma algebrică a numărului complex, forma trigonometrică a numărului complex, număr pur imaginar, conjugatul numărului complex, modulul numărului complex, imaginea numărului complex,</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Rezolvarea exercițiilor și problemelor de:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- evidențiere a necesității extinderii noțiunii de număr;</li> <li>- utilizare a terminologiei aferente noțiunii de număr complex în diverse contexte;</li> <li>- identificare a părții reale și a celei imaginare a numărului complex;</li> <li>- efectuare de calcule cu numere complexe, scrise în diverse forme;</li> <li>- aplicare a numerelor complexe scrise în formă algebrică și formă trigonometrică, a operațiilor cu ele în diverse contexte;</li> <li>- reprezentare geometrică a numerelor complexe, a modulului unui număr complex;</li> <li>- utilizare a reprezentărilor geometrice ale numerelor complexe la rezolvarea problemelor;</li> <li>- transformare a numerelor complexe dintr-o formă în alta;</li> <li>- alegere a formei de reprezentare a unui număr complex în funcție de caz în vederea efectuării calculelor și a rezolvării problemelor;</li> <li>- rezolvare în mulțimea <math>C</math> a ecuațiilor de gradul II, a ecuațiilor bipătrătrice, a ecuațiilor binome, a ecuațiilor reciproce de gradul III și IV;</li> <li>- justificare și argumentare a raționamentelor matematice și a rezultatelor obținute la rezolvarea problemelor.</li> </ul> </li> <li>• <i>Cercetarea unor cazuri concrete din situații reale și/sau modelate referitoare la aplicarea numerelor complexe și soluționarea problemei identificate.</i></li> <li>• <i>Realizarea unor investigații privind aplicarea numerelor complexe în diverse domenii.</i></li> <li>• <i>Realizarea unor proiecte de grup/individuale, privind aplicarea numerelor complexe în situații reale și/sau modelate.</i></li> </ul>
--	--	--

<p><b>4.7. Rezolvarea</b> în mulțimea <math>C</math> a ecuațiilor de gradul II, a ecuațiilor bipătratice, a ecuațiilor binome, a ecuațiilor reciproce de gradul III și IV.</p> <p><b>4.8. Justificarea</b> unui demers/ rezultat obținut și/sau indicat cu numere complexe, recurgând la argumentări, demonstrații.</p>	<p><i>afixul, plan complex, axă reală, axă imaginară, argumentul numărului complex, argumentul principal al numărului complex, rădăcina de ordinul <math>n</math> a numărului complex, ecuație binomă, ecuație reciprocă.</i></p>	<p><b>Produse recomandate:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Cazul cercetat;</li> <li>✓ Probleme rezolvată;</li> <li>✓ Exercițiul rezolvat;</li> <li>✓ Schema elaborată;</li> <li>✓ Argumentarea orală și în scris;</li> <li>✓ Planul de idei;</li> <li>✓ Proiectul „Aplicarea numerelor complexe în știință și tehnică”;</li> <li>✓ Matricea de asociere completată;</li> <li>✓ Harta conceptuală elaborată la modul;</li> <li>✓ Testul sumativ rezolvat.</li> </ul>
<p><b>5.1. Identificarea și utilizarea</b> terminologiei și a notațiilor specifice noțiunilor de matrice, determinant în diverse situații.</p> <p><b>5.2. Identificarea</b> în diverse situații a tipurilor de matrice, determinant și sisteme de ecuații liniare.</p> <p><b>5.3. Aplicarea</b> regulilor de calcul matriceal, de calcul al determinantilor în rezolvarea problemelor.</p> <p><b>5.4. Rezolvarea</b> unor ecuații și a unor sisteme de ecuații, utilizând algoritmi specifici de calcul matriceal și/sau al determinantilor.</p>	<p><b>V. Matrice. Determinanți. Sisteme de ecuații liniare</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Noțiunea matrice. Cazuri particulare</li> <li>• Operații cu matrice. Proprietăți</li> <li>• Noțiunea determinant de ordinul doi, de ordinul trei, de ordinul <math>n</math></li> <li>• Proprietățile fundamentale necesare pentru calculul determinantilor</li> <li>• Calculul determinantilor de ordinul doi, trei, patru</li> <li>• Matrice inversabilă. Calculul matricei inverse</li> <li>• Ecuații matriceale: <math>AX = B</math>; <math>YA = B</math></li> <li>• Sisteme de ecuații liniare de tipul <math>m \times n</math>, <math>m, n \in \mathbb{N}^*</math>, <math>m \leq 4</math>, <math>n \leq 4</math></li> <li>• Regula lui Cramer, metoda lui Gauss, metoda matriceală. Sisteme de ecuații liniare omogene de tipul <math>m \times n</math>, <math>m, n \in \mathbb{N}^*</math>, <math>m \leq 4</math>, <math>n \leq 4</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Rezolvarea exercițiilor și problemelor de:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- identificare în diverse situații a tipurilor de matrice, de determinanți și sisteme de ecuații liniare;</li> <li>- utilizare a terminologiei aferente noțiunii de matrice; efectuare a operațiilor cu matrice;</li> <li>- calcul al determinantilor de ordinul doi, trei, patru;</li> <li>- determinare a matricei inverse a unei matrice date;</li> <li>- rezolvare a unor ecuații și sisteme de ecuații, utilizând algoritmi specifici de calcul al matricelor și/sau al determinantilor;</li> <li>- stabilire a unor condiții de compatibilitate și/sau incompatibilitate a unor sisteme de ecuații liniare și utilizare a unor metode adecvate de rezolvare a acestora;</li> <li>- modelare a unor situații practice, a unor procese reale, inclusiv din domeniul economic sau tehnic, care necesită asocierea unui tabel de date cu reprezentarea matriceală;</li> <li>- justificare și argumentare a raționamentelor matematice și a rezultatelor obținute la rezolvarea problemelor.</li> </ul> </li> <li>• <i>Cercetarea unor cazuri concrete din situații reale și/sau modelate referitoare la calculul matriceal și soluționarea problemei identificate.</i></li> </ul>

<p><b>5.5. Stabilirea</b> unor condiții de compatibilitate și/sau incompatibilitate a unor sisteme de ecuații liniare și utilizarea unor metode adecvate de rezolvare a acestora.</p> <p><b>5.6. Modelarea</b> unor situații practice, a unor procese reale, inclusiv din domeniul economic sau tehnic, care necesită asocierea unui tabel de date cu reprezentarea matriceală.</p> <p><b>5.7. Analiza</b> rezolvării unei probleme, a unei situații-problemă ce ține de calculul matriceal, de calculul determinanților și rezolvarea sistemelor de ecuații liniare în contextul corectitudinii, al simplității, al clarității și al semnificației rezultatelor.</p> <p><b>5.8. Justificarea</b> unui demers/ rezultat obținut și/sau indicat cu matrice, determinanți, sisteme de ecuații, recurgând la argumentări, demonstrații.</p>	<p><b>Elemente noi de limbaj matematic:</b>  <i>matrice, linia <math>i</math>, coloana <math>j</math>, matrice pătratică de ordinul <math>n</math>, diagonală principală, diagonală secundară, matrice inferior triunghiulară/superior triunghiulară, matrice coloană, matrice linie, matrice unitate, matrice nulă, matrici egale, transpusa matriciei, matrice inversabilă, inversa matriciei, determinantul matriciei, determinant principal, determinant secundar, regula lui Cramer, regula triunghiurilor, regula lui Sarrus, dezvoltarea determinantului în baza unei linii/a unei coloane, minor complementar, complement algebric, matricea sistemului, matrice extinsă, metoda matriceală, metoda lui Gauss, sistem triunghiular/trapezic, sistem omogen.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizarea unor investigații privind aplicarea calculului matriceal în diverse domenii.</li> <li>• Realizarea unor proiecte de grup/individuale, privind aplicarea matricelor și a determinanților în situații reale și/sau modelate.</li> </ul> <p><b>Produse recomandate:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Cazul cercetat, cu aplicații practice;</li> <li>✓ Exercițiul rezolvat;</li> <li>✓ Problema rezolvată;</li> <li>✓ Schema elaborată;</li> <li>✓ Argumentarea orală și în scris;</li> <li>✓ Proiectul „Aplicații ale matricelor și ale determinanților în economie”;</li> <li>✓ Planul de idei elaborat;</li> <li>✓ Matricea de asociere completată;</li> <li>✓ Harta conceptuală elaborată la modul;</li> <li>✓ Testul sumativ rezolvat.</li> </ul>
--	---	---



<p><b>6.1. Recunoașterea și descrierea</b> pozițiilor relative ale punctelor, ale dreptelor, ale figurilor în plan și spațiu, ale planelor în spațiu în situații reale și/sau modelate.</p> <p><b>6.2. Identificarea și utilizarea</b> terminologiei și a notațiilor specifice relației de paralelism în spațiu în diverse situații.</p> <p><b>6.3. Construirea</b>, folosind materiale adecvate, a modelelor unor poziții relative ale punctelor, a dreptelor, a figurilor în plan și spațiu, a planelor și a corpurilor în spațiu.</p> <p><b>6.4. Reprezentarea</b> în plan a unor configurații geometrice plane și/sau spațiale, utilizând instrumentele adecvate.</p> <p><b>6.5. Utilizarea</b> criteriilor de paralelism al dreptelor, al dreptelor și planelor, al planelor în rezolvarea problemelor, în situații reale și/sau modelate.</p> <p><b>6.6. Identificarea</b> figurilor plane din cadrul figurilor spațiale în contextul relației de paralelism în situații reale și/sau modelate.</p>	<p><b>VI. Paralelismul în spațiu</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Axiomele geometriei în plan</li> <li>• Axiomele geometriei în spațiu. Proprietăți ale planului</li> <li>• Poziția relativă a dreptelor în spațiu. Unghiul dintre două drepte necoplanare</li> <li>• Drepte paralele în spațiu</li> <li>• Poziția relativă a unei drepte față de un plan. Dreapta paralelă cu planul, proprietăți, criteriu</li> <li>• Poziția relativă a două plane. Plane paralele, proprietăți, criteriu</li> </ul> <p><b>Elemente noi de limbaj matematic:</b>  <i>puncte coplanare/necoplanare, drepte coplanare/necoplanare, unghiul dintre două drepte necoplanare, dreapta paralelă cu planul, plane secante, plane paralele.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Rezolvarea exercițiilor și problemelor de:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- descriere a pozițiilor relative ale punctelor, ale dreptelor, ale figurilor în plan și spațiu, ale planelor în spațiu în contextul relației de paralelism în spațiu;</li> <li>- modelare a unor poziții relative ale punctelor, ale dreptelor, ale figurilor în plan și spațiu, ale planelor și ale corpurilor în spațiu, utilizând inclusiv instrumente TIC în contextul relației de paralelism în spațiu;</li> <li>- reprezentare în plan a unor configurații geometrice plane și/sau spațiale, utilizând instrumentele adecvate în contextul relației de paralelism în spațiu;</li> <li>- demonstrație a relațiilor de paralelism al dreptelor, al dreptei și planului, al planelor;</li> <li>- utilizare a criteriilor de paralelism al dreptelor, al dreptelor și al planelor, planelor în rezolvarea problemelor, în situații reale și/sau modelate;</li> <li>- identificare a figurilor plane din cadrul figurilor spațiale în contextul relației de paralelism;</li> <li>- aplicare a proprietăților figurilor geometrice plane în contextul pozițiilor relative și a relației de paralelism în spațiu;</li> <li>- rezolvare a problemelor ce țin de poziții relative și de paralelism în spațiu, relevante unor situații cotidiene și/sau din alte domenii;</li> <li>- extragere a elementelor semnificative și informațiilor relevante din configurațiile geometrice spațiale și a reprezentărilor plane ale acestora pentru rezolvarea problemelor reale și/sau modelate;</li> <li>- investigare a valorii de adevăr a unui demers, a unei propoziții în contextul paralelismului în spațiu;</li> <li>- justificare a unui rezultat geometric obținut sau indicat recurgând la argumentări, demonstrații.</li> </ul> </li> </ul>
---	--	---

**6.7. Aplicarea** proprietăților figurilor geometrice plane în contextul pozițiilor relative și a relației de paralelism în spațiu în contexte diverse.

**6.8. Extragerea** elementelor semnificative și a informațiilor relevante din configurațiile geometrice spațiale, și a reprezentărilor plane ale acestora pentru rezolvarea problemelor reale și/sau modelate.

**6.9. Justificarea** unui rezultat geometric obținut sau indicat recurgând la argumentări, demonstrații.

**6.10. Investigarea** valorii de adevăr a unui demers, a unei propoziții în contextul paralelismului în spațiu.

- Cercetarea unor cazuri concrete din situații reale și/sau modelate referitoare la paralelism în spațiu și soluționarea problemei identificate.
- Realizarea unor lucrări practice, inclusiv pe teren, privind formarea capacităților de aplicare a relației de paralelism în practică.
- Realizarea unor investigații privind aplicarea relației de paralelism în diverse domenii.
- Realizarea unor proiecte de grup/individuale, privind aplicarea relației de paralelism în situații reale și/sau modelate.

**Produse recomandate:**

- ✓ Cazul cercetat, cu aplicații practice;
- ✓ Problema rezolvată;
- ✓ Itemul scris rezolvat;
- ✓ Schema elaborată;
- ✓ Argumentarea orală și în scris;
- ✓ Lucrarea practică pe teren „Determinarea relațiilor de paralelism în curtea școlii”;
- ✓ Planul de idei elaborat;
- ✓ Demonstrația;
- ✓ Proiectul „Aplicarea elementelor de paralelism în construcțiile edificiilor din localitate”;
- ✓ Matricea de asociere completată;
- ✓ Harta conceptuală elaborată la modul;
- ✓ Testul sumativ rezolvat.

<p><b>7.1. Recunoașterea și descrierea</b> pozițiilor relative ale punctelor, ale dreptelor, ale figurilor în plan și spațiu, ale planelor în spațiu în contextul relației de perpendicularitate în spațiu în situații reale și/sau modelate.</p> <p><b>7.2. Identificarea și utilizarea</b> terminologiei și a notațiilor specifice relației de perpendicularitate în spațiu în diverse situații.</p> <p><b>7.3. Modelarea</b>, folosind materiale adecvate, a unor poziții relative ale punctelor, ale dreptelor, ale figurilor în plan și spațiu, ale planelor în spațiu în contextul relației de perpendicularitate în spațiu.</p> <p><b>7.4. Reprezentarea</b> în plan a unor configurații geometrice plane și/sau spațiale în contextul relației de perpendicularitate în spațiu.</p> <p><b>7.5. Utilizarea</b> criteriilor de perpendicularitate a dreptelor, a planelor și rezolvarea problemelor, în situații reale și/sau modelate.</p>	<p><b>VII. Perpendicularitatea în spațiu</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Drepte perpendiculare în spațiu, proprietăți, criteriu</li> <li>• Dreapta perpendiculară pe plan, proprietăți, criteriu</li> <li>• Proiecții ortogonale ale punctelor, ale segmentelor, ale dreptelor pe plan</li> <li>• Distanța de la un punct la o dreaptă, de la un punct la un plan, de la o dreaptă la un plan</li> <li>• Unghiul dintre dreaptă și plan</li> <li>• Teorema celor trei perpendiculare. Reciproca</li> <li>• Unghi diedru</li> <li>• Plane perpendiculare, proprietăți, criteriu</li> <li>• Lungimea proiecției ortogonale a unui segment pe un plan. Aria proiecției ortogonale a unei figuri pe plan</li> </ul> <p><b>Elemente noi de limbaj matematic:</b>  <i>dreapta perpendiculară pe plan, proiecție ortogonală a unui punct pe plan, proiecție ortogonală a unei drepte pe plan, proiecție ortogonală a unei figuri pe plan, distanța de la punct la plan, teorema celor trei perpendiculare, unghi format de o dreaptă și un plan, unghi diedru, muchia unghiului diedru, fețele unghiului diedru, interiorul unghiului diedru, unghi plan (linear) al unghiului diedru, măsura unghiului diedru, plane perpendiculare.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Rezolvarea exercițiilor și problemelor de:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- descriere a pozițiilor relative ale punctelor, ale dreptelor, ale figurilor în plan și spațiu, ale planelor în spațiu;</li> <li>- modelare, folosind materiale adecvate și instrumente TIC, a unor poziții relative ale punctelor, ale dreptelor, ale figurilor în plan și spațiu, ale planelor în spațiu în contextul relației de perpendicularitate în spațiu;</li> <li>- reprezentare în plan a unor configurații geometrice plane și/sau spațiale în contextul relației de perpendicularitate în spațiu;</li> <li>- demonstrație a relațiilor de perpendicularitate a dreptelor, a dreptei și planului, a planelor;</li> <li>- utilizare a criteriilor de perpendicularitate a dreptelor, a dreptelor și planelor, a planelor;</li> <li>- identificare a figurilor plane din cadrul figurilor spațiale în contextul relației de perpendicularitate în spațiu;</li> <li>- determinare a analogiilor dintre proprietățile figurilor geometrice în plan și spațiu în contextul relației de perpendicularitate și utilizare a acestora în rezolvarea problemelor;</li> <li>- aplicare a proprietăților figurilor geometrice plane în contextul relației de perpendicularitate în spațiu în contexte diverse;</li> <li>- calcul al lungimilor de segmente și al măsurilor de unghiuri în plan și spațiu (unghiul dintre două drepte, unghiul diedru);</li> <li>- rezolvare a problemelor ce țin de perpendicularitate în spațiu, relevante unor situații cotidiene și/sau din alte domenii;</li> <li>- investigare a valorii de adevăr a unui demers, a unei propoziții în contextul perpendicularității în spațiu;</li> <li>- justificare a unui rezultat geometric obținut sau indicat recurgând la argumentări, demonstrații.</li> </ul> </li> </ul>
---	---	--

**7.6. Identificarea** figurilor plane din cadrul figurilor spațiale în contextul relației de perpendicularitate în spațiu în situații reale și/sau modelate.

**7.7. Extragerea** elementelor semnificative și a informațiilor relevante din configurațiile geometrice spațiale, și a reprezentărilor plane ale acestora pentru rezolvarea problemelor reale și/sau modelate.

**7.8. Calcularea** lungimilor de segmente și a măsurilor de unghiuri în plan și spațiu (unghiul dintre două drepte, unghiul dintre o dreaptă și un plan, unghiul dintre două plane, unghiul diedru) în situații reale și/sau modelate.

**7.9. Justificarea** unui rezultat geometric obținut sau indicat recurând la argumentări, demonstrații.

**7.10. Investigarea** valorii de adevăr a unui demers, a unei propoziții în contextul perpendicularității în spațiu.

- Cercetarea unor cazuri concrete din situații reale și/sau modelate referitoare la perpendicularitate și soluționarea problemei identificate.
- Realizarea unor lucrări practice, inclusiv pe teren, privind formarea abilităților de aplicare a relației de perpendicularitate în practică.
- Realizarea unor investigații privind aplicarea relației de perpendicularitate în diverse domenii.
- Realizarea unor proiecte de grup/individuale, privind aplicarea relației de perpendicularitate în situații reale și/sau modelate.

**Produce recomandate:**

- ✓ Cazul cercetat, cu aplicații practice;
- ✓ Exercițiul rezolvat;
- ✓ Problema rezolvată;
- ✓ Schema elaborată;
- ✓ Lucrarea practică pe teren „Determinarea relațiilor de perpendicularitate în curtea școlii”;
- ✓ Argumentarea orală și în scris;
- ✓ Planul de idei;
- ✓ Demonstrația;
- ✓ Proiectul „Aplicarea elementelor de perpendicularitate în construcțiile edificiilor din localitate”;
- ✓ Matricea de asociere completată;
- ✓ Harta conceptuală elaborată la modul;
- ✓ Testul sumativ rezolvat.

<p><b>8.1. Identificarea și clasificarea</b> în baza a diferite criterii a tipurilor de transformări geometrice în spațiu și/sau în situații reale și/sau modelate.</p> <p><b>8.2. Identificarea și utilizarea</b> tehnologiei aferente transformărilor geometrice în situații diverse.</p> <p><b>8.3. Utilizarea</b> transformărilor geometrice și a proprietăților acestora în diverse domenii (în practică, în tehnică, în arte).</p> <p><b>8.4. Modelarea</b> transformărilor geometrice în spațiu, utilizând diverse materiale adecvate, inclusiv a unor situații reale și/sau modelate.</p> <p><b>8.5. Reprezentarea</b> în plan a configurațiilor obținute în rezultatul aplicării transformărilor geometrice.</p> <p><b>8.6. Aplicarea</b> transformărilor geometrice și a proprietăților acestora în rezolvarea problemelor.</p> <p><b>8.7. Justificarea</b> unui rezultat geometric obținut sau indicat, recurgând la argumentări, demonstrații.</p>	<p><b>VIII. Transformări geometrice în spațiu</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transformări izometrice în spațiu. Proprietăți</li> <li>• Simetria față de un punct în spațiu. Proprietăți</li> <li>• Simetria axială în spațiu. Proprietăți</li> <li>• Simetria în raport cu un plan. Proprietăți</li> <li>• Translația în spațiu. Proprietăți</li> <li>• Asemănarea în spațiu. Proprietăți</li> <li>• Rotația în spațiu. Proprietăți</li> </ul> <p><b>Elemente noi de limbaj matematic:</b>  <i>transformare izometrică, simetrie axială în spațiu, simetrie centrală în spațiu, simetrie față de un plan, translație în spațiu, asemănare în spațiu, rotație în spațiu.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Rezolvarea exercițiilor și problemelor de:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- identificare și clasificare în baza a diferite criterii a tipurilor de transformări geometrice în spațiu;</li> <li>- utilizare a tehnologiei aferente transformărilor geometrice în situații diverse;</li> <li>- modelare a transformărilor geometrice în spațiu, utilizând diverse materiale, inclusiv TIC;</li> <li>- justificare a unui rezultat geometric obținut sau indicat recurgând la argumentări, demonstrații;</li> <li>- reprezentare în plan a configurațiilor obținute în rezultatul aplicării transformărilor geometrice;</li> <li>- aplicare a transformărilor geometrice și a proprietăților acestora în diverse contexte.</li> <li>- justificare a unui rezultat geometric obținut sau indicat recurgând la argumentări, demonstrații.</li> </ul> </li> <li>• <i>Cercetarea unor cazuri concrete din situații reale și/sau modelate referitoare la transformările geometrice studiate și soluționarea problemei identificate.</i></li> <li>• <i>Realizarea unor investigații privind aplicarea transformărilor geometrice în diverse domenii.</i></li> <li>• <i>Realizarea unor proiecte de grup/individuale, privind aplicarea transformărilor geometrice în situații reale și/sau modelate.</i></li> </ul>	<p><b>Produse recomandate:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Cazul cercetat, cu aplicații practice;</li> <li>✓ Exercițiul rezolvat;</li> <li>✓ Problema rezolvată;</li> <li>✓ Schema elaborată;</li> <li>✓ Argumentarea orală și în scris;</li> <li>✓ Planul de idei elaborat;</li> <li>✓ Demonstrația;</li> <li>✓ Investigația „Simetria axială în biologie”;</li> <li>✓ Proiectul „Transformări geometrice în arte”;</li> <li>✓ Matricea de asociere completată;</li> <li>✓ Harta conceptuală elaborată la modul;</li> <li>✓ Testul sumativ rezolvat.</li> </ul>
--	---	--	---

<p><b>9.1. Identificarea</b> în diferite contexte și <b>clasificarea</b> dreptelor în baza a diverse criterii studiate.</p> <p><b>9.2. Determinarea</b> pozițiilor relative ale două drepte în situații reale și/sau modelate.</p> <p><b>9.3. Identificarea și utilizarea</b> terminologiei aferente elementelor de geometrie analitică studiate în situații diverse.</p> <p><b>9.4. Utilizarea</b> ecuațiilor dreptei în rezolvarea problemelor.</p> <p><b>9.5. Modelarea</b> geometrică a unor situații cotidiene și/sau din alte domenii, inclusiv utilizând dreptele, ecuațiile dreptelor.</p> <p><b>9.6. Transpunerea</b> unei situații reale și/sau modelate în limbaj analitic, <b>rezolvarea</b> problemei obținute și <b>interpretarea</b> rezultatului.</p> <p><b>9.7. Elaborarea</b> unui algoritm de rezolvare și <b>rezolvarea</b> problemei de geometrie analitică în situații reale și/sau modelate.</p>	<p><b>Elemente de geometrie analitică*</b></p> <p><b>IX. Dreapta în plan*</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Panta (coeficientul unghiular) unei drepte</li> <li>• Unghiul format de două drepte</li> <li>• Ecuațiile dreptei (determinată de 2 puncte, de un punct și pantă, prin tăieturi). Ecuația generală a dreptei</li> <li>• Poziția reciprocă a 2 drepte</li> <li>• Unghiul dintre două drepte</li> <li>• Fascicul de drepte</li> <li>• Paralelismul și perpendicularitatea dreptelor</li> <li>• Distanța de la un punct dat la o dreaptă</li> <li>• Aria triunghiului cu coordonatele vârfurilor cunoscute</li> </ul> <p><b>Elemente noi de limbaj matematic:</b> <i>panta dreptei, ecuația dreptei, ecuația generală a dreptei, fascicul de drepte.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Rezolvarea exercițiilor și problemelor de:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- identificare în diferite contexte a dreptei și determinare a pantei unei drepte;</li> <li>- determinare a unghiului dintre două drepte în plan;</li> <li>- determinare a relației de paralelism al dreptelor;</li> <li>- determinare a relației de perpendicularitate a dreptelor;</li> <li>- scriere a ecuației unei drepte care trece prin două puncte distincte;</li> <li>- scriere a unei drepte care trece printr-un punct dat și are panta dată;</li> <li>- scriere a ecuației dreptei prin tăieturi;</li> <li>- scriere a ecuației generale a dreptei;</li> <li>- aplicare a ecuațiilor dreptei în rezolvarea problemelor;</li> <li>- calculare a distanței de la un punct dat la o dreaptă de ecuație dată;</li> <li>- calculare a ariei unui triunghi cu coordonatele vârfurilor cunoscute;</li> <li>- determinare a pozițiilor relative ale 2 drepte în plan în situații reale și/sau modelate;</li> <li>- reprezentare în plan a dreptei prin utilizarea instrumentelor de desen și a instrumentelor TIC;</li> <li>- aplicare a terminologiei și a notațiilor aferente elementelor de geometrie analitică studiate, inclusiv în situații de comunicare;</li> <li>- determinare a valorii de adevăr a unor propoziții recurgând la argumentări, demonstrații;</li> <li>- compunere și rezolvare a problemelor de geometrie analitică, relevante unor situații cotidiene și/sau din alte domenii.</li> </ul> </li> <li>• <b>Cercetarea unor cazuri concrete din situații reale și/sau modelate referitoare la elementele studiate de geometrie analitică și soluționarea problemei identificate.</b></li> </ul>
---	---	--

<p><b>9.8. Determinarea</b> ecuației unei drepte/fascicul de drepte având unele condiții date.</p> <p><b>9.9. Investigarea</b> valorii de adevăr a unor propoziții referitoare la elementele de geometrie analitică studiate, recurgând la argumentări și/sau demonstrații.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizarea unor investigații privind aplicarea dreptei și a ecuațiilor acesteia în diverse domenii.</li> <li>• Realizarea unor proiecte de grup/individuale, privind aplicarea dreptei și a ecuațiilor acesteia în diverse contexte.</li> </ul> <p><b>Produse recomandate:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Exercițiul rezolvat;</li> <li>✓ Problema rezolvată;</li> <li>✓ Cazul cercetat, cu aplicații practice;</li> <li>✓ Schema elaborată;</li> <li>✓ Proiectul „Aplicații ale dreptelor și ale ecuațiilor acestora în diverse domenii”;</li> <li>✓ Algoritmul elaborat;</li> <li>✓ Matricea de asociere completată;</li> <li>✓ Harta conceptuală elaborată la modul;</li> <li>✓ Testul sumativ rezolvat.</li> </ul>
<p><b>10.1. Identificarea</b> în diferite contexte a curbelor de gradul al doilea și <b>clasificarea</b> acestora în baza a diverse criterii studiate.</p> <p><b>10.2. Determinarea</b> pozițiilor relative ale unei drepte cu o curbă de gradul al doilea în diverse situații.</p> <p><b>10.3. Reprezentarea</b> în plan a curbelor de gradul doi studiate, inclusiv prin utilizarea instrumentelor de desen și a instrumentelor TIC.</p>	<p><b>X. Conice*</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cercul. Definiție. Ecuația canonică. Ecuația generală a cercului</li> <li>• Poziția relativă a unei drepte față de cerc. Tangenta la cerc</li> <li>• Cerc circumscris și cerc înscris unui triunghi cu coordonatele vârfurilor cunoscute</li> <li>• Parabola. Definiție. Ecuația canonică. Tangenta la parabolă</li> <li>• Elipsa. Definiție. Ecuația canonică. Tangenta la elipsă</li> <li>• Hiperbola. Definiție. Ecuația canonică. Asimptotele hiperbolei. Tangenta la hiperbolă</li> <li>• Probleme de construire a curbelor de gradul al doilea</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rezolvarea exercițiilor și problemelor de: <ul style="list-style-type: none"> <li>- scriere a ecuațiilor cercurilor cu centru dat și rază dată;</li> <li>- identificare a pozițiilor relative ale cercului și ale dreptei;</li> <li>- scriere a ecuației tangentei la cerc, care trece printr-un punct dat al cercului;</li> <li>- identificare a curbelor de gradul al doilea;</li> <li>- determinare a focarelor curbelor de gradul al doilea;</li> <li>- scriere a ecuației canonice a unei curve de gradul al doilea;</li> <li>- determinare a pozițiilor relative ale unei curve de gradul al doilea și ale unei drepte;</li> <li>- determinare a ecuației tangente la elipsă, care trece printr-un punct al elipsei;</li> <li>- construire a curbelor de gradul al doilea în baza ecuațiilor canonice;</li> <li>- scriere a ecuației tangentei la hiperbolă, care trece printr-un punct dat al hiperbolei;</li> </ul> </li> </ul>

<p><b>10.4. Utilizarea</b> în diferite contexte a proprietăților curbelor de gradul doi studiate.</p> <p><b>10.5. Identificarea și utilizarea</b> terminologiei aferente conicelor în situații diverse.</p> <p><b>10.6. Transpunerea</b> unei situații reale și/sau modelate în limbaj geometric, <b>rezolvarea</b> problemei obținute și <b>interpretarea</b> rezultatului.</p> <p><b>10.7. Elaborarea</b> unui plan de rezolvare și <b>rezolvarea</b> problemei de geometrie analitică date sau obținute.</p> <p><b>10.8. Investigarea</b> valorii de adevăr a unor propoziții recurgând la argumentări și/sau demonstrații.</p>	<p><b>Elemente noi de limbaj matematic:</b>  <i>curbă de ordinul II, conice, ecuația curbei, focarul/focarele curbelor de gradul al doilea, elipsa, tangenta la curba de gradul al doilea.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- reprezentare în plan a figurilor geometrice studiate, inclusiv prin utilizarea instrumentelor de desen adecvate;</li> <li>- analiză și interpretare a rezultatelor obținute la rezolvarea unor probleme practice prin utilizarea elementelor de geometrie studiate;</li> <li>- determinare a valorii de adevăr a unor propoziții recurgând la argumentări, demonstrații;</li> <li>- compunere și rezolvare a problemelor de geometrie, relevante unor situații cotidiene și/sau din alte domenii.</li> <li>• <i>Cercetarea unor cazuri concrete din situații reale și/sau modelate referitoare la conice și soluționarea problemei identificate.</i></li> <li>• <i>Realizarea unor investigații privind aplicarea conicelor în diverse domenii.</i></li> <li>• <i>Realizarea unor proiecte de grup/individuale, inclusiv proiecte STEM/STEAM, privind aplicarea conicelor în situații reale și/sau modelate.</i></li> </ul> <p><b>Produse recomandate:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Exercițiul rezolvat;</li> <li>✓ Problema rezolvată;</li> <li>✓ Cazul cercetat, cu aplicații practice;</li> <li>✓ Schema elaborată;</li> <li>✓ Investigația „Conice în viața cotidiană”;</li> <li>✓ Algoritmul aplicat;</li> <li>✓ Proiectul „Conice în construcții”;</li> <li>✓ Proiectul „Conice în cosmonautică”;</li> <li>✓ Matricea de asociere completată;</li> <li>✓ Harta conceptuală elaborată la modul;</li> <li>✓ Testul sumativ rezolvat.</li> </ul>
--	--	--



### LA FINELE CLASEI A XI-a, ELEVUL POATE:

- recunoaște, clasifică și caracteriza șiruri, progresii aritmetice, progresii geometrice în diverse contexte;
- utiliza șirurile, progresiile în diverse domenii, inclusiv în realizarea unor proiecte simple;
- caracteriza funcții și identifica proprietățile acestora prin lectură grafică și/sau analitică;
- calcula limite ale șirurilor, limite ale funcției într-un punct;
- aplica algoritmi specifici de eliminare a nedeterminărilor în rezolvarea problemelor;
- cerceta continuitatea funcției și determina punctele de discontinuitate ale funcției;
- utiliza algoritmi specifici calculului diferențial în studierea funcțiilor, în rezolvarea unor probleme, inclusiv probleme de maxim și minim, și în cercetarea unor procese reale și/sau modelate;
- determina anumite proprietăți cu caracter local și/sau global ale unor funcții referitoare la derivabilitate în rezolvarea unor probleme de optimizare din diverse domenii;
- explora proprietățile funcțiilor derivabile: teoremele Fermat, Rolle, Lagrange în diverse contexte;
- rezolva probleme ce țin de derivată și diferențială, relevante unor situații cotidiene și/sau din alte domenii;
- opera cu numere complexe scrise în formă algebrică și formă trigonometrică în rezolvarea problemelor, în rezolvarea ecuațiilor în mulțimea  $\mathbb{C}$ .
- modela situații practice, procese reale, inclusiv din domeniul economic sau tehnic, care necesită asocierea unui tabel de date cu reprezentare matriceală;
- efectua operații cu matrice;
- aplica algoritmi și proprietățile studiate la calcularea determinantilor de ordinul 2, 3 și 4;
- rezolva ecuații și sisteme de ecuații, utilizând algoritmi specifici de calcul al matricelor și/sau al determinantilor;
- stabili condițiile de compatibilitate și/sau incompatibilitate a unor sisteme de ecuații liniare și utiliza metode adecvate de rezolvare a acestora;
- identifica și descrie pozițiile relative ale punctelor, ale dreptelor, ale figurilor în plan și spațiu, ale planelor în spațiu în situații reale și/sau modelate;
- reprezenta în plan configurații geometrice plane și/sau spațiale, utilizând instrumentele adecvate;
- utiliza criteriile de paralelism și perpendicularitate a dreptelor, a dreptelor și planelor, a planelor în rezolvarea problemelor, în situații reale și/sau modelate.
- utiliza instrumente TIC în contextul modelării și identificării unor poziții relative ale figurilor în spațiu în scopul formării și dezvoltării imaginației/viziunii spațiale;
- calcula lungimile de segmente și măsurile de unghiuri în plan și spațiu (unghiul dintre două drepte, unghiul dintre o dreaptă și un plan, unghiul dintre două plane, unghiul diedru) în situații reale și/sau modelate;
- utiliza transformările geometrice și proprietățile acestora în diverse domenii (în practică, în tehnică, în arte etc.);
- utiliza în diverse contexte terminologia și notațiile aferente noțiunilor și conceptelor studiate;
- elaborează un plan/algoritm de rezolvare a problemei și rezolvă problema în conformitate cu planul/algoritmul elaborat;
- justifică un rezultat obținut sau indicat recurând la argumentări, demonstrații.

Unități de competențe	Unități de conținut	Activități și produse de învățare recomandate
<p><b>1.1. Identificarea și aplicarea</b> terminologiei și a notațiilor aferente primitivei, integralei nedefinite în diverse contexte.</p> <p><b>1.1. Recunoașterea și aplicarea</b> primitivei unei funcții în diverse contexte.</p> <p><b>1.3. Generalizarea</b> noțiunii de <i>primitivă a funcției</i>.</p> <p><b>1.4. Calcularea</b> integralelor nedefinite, aplicând proprietățile și tabelul de integrale nedefinite, metodele de integrare (integrarea prin părți, schimbarea de variabilă).</p> <p><b>1.5. Determinarea</b> primitivei unei funcții sau a funcției a cărei primitivă este dată în baza unor condiții indicate.</p> <p><b>1.6. Analiza</b> rezolvării unor probleme referitoare la primitive, integrale definite din punct de vedere al corectitudinii, al simplității, al clarității și al semnificației rezultatelor.</p>	<p><b>I. Primitiva. Integrala nedefinită</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Noțiunea de <i>primitivă</i></li> <li>• Integrala nedefinită. Proprietăți</li> <li>• Tabelul primitivelor uzuale</li> <li>• Metode de integrare: <ul style="list-style-type: none"> <li>- metoda de schimbare de variabilă <math>\int f(\varphi(x)) \varphi'(x) dx</math>;</li> <li>- integrarea prin părți</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Elemente noi de limbaj matematic:</b>  <i>primitiva unei funcții, graficul primitivei funcției, integrala nedefinită a funcției, integrare, semnul de integrare, variabila de integrare, funcție de sub semnul de integrare, constantă de integrare, schimbarea de variabilă, integrarea prin părți, formula integrării prin părți, formula de recurență.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Rezolvarea exercițiilor și problemelor de:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- identificare și determinare a primitivei unei funcții și/sau a integralei nedefinite;</li> <li>- identificare și aplicare a terminologiei și a notațiilor aferente primitivei, integralei nedefinite în diverse contexte;</li> <li>- calculare a integralelor nedefinite, aplicând proprietățile și tabelul de integrale nedefinite, metodele de integrare (integrarea prin părți, schimbarea de variabilă);</li> <li>- determinare a primitivei unei funcții sau a funcției primitive a căreia este dată în baza unor condiții indicate;</li> <li>- analiză a rezolvării unor probleme referitoare la primitive, integrale definite din punct de vedere al corectitudinii, al simplității, al clarității și al semnificației rezultatelor;</li> <li>- justificarea unui demers referitor la primitive, integrale nedefinite recurgând la argumentări, demonstrații;</li> <li>- analiza rezolvării unei probleme, a unei situații-problemă de determinare a primitivei sau a calculului integralei nedefinite în contextul corectitudinii, al simplității, al clarității și al semnificației rezultatelor.</li> </ul> </li> <li>• <i>Cercetarea unor cazuri concrete referitoare la primitivă și integrala nedefinită și soluționarea problemei identificate.</i></li> <li>• <i>Realizarea unor investigații privind aplicarea integralei nedefinite în diverse domenii.</i></li> </ul>

<p><b>1.7. Justificarea</b> unui demers/ rezultat referitor la primitive, integrale nedefinite recurgând la argumentări, demonstrații.</p>		<p><b>Produce recomandate:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Exercițiul rezolvat;</li> <li>✓ Problema rezolvată;</li> <li>✓ Algoritmul aplicat;</li> <li>✓ Matricea de asociere completată;</li> <li>✓ Harta conceptuală elaborată la capitol;</li> <li>✓ Testul sumativ rezolvat.</li> </ul>
<p><b>2.1. Identificarea și aplicarea</b> terminologiei și a notațiilor aferente integralei definite în diverse contexte.</p> <p><b>2.2. Generalizarea</b> noțiunii de integrală.</p> <p><b>2.3. Calcularea</b> integralelor definite aplicând proprietățile, formula lui Newton-Leibnitz.</p> <p><b>2.4. Recunoașterea</b> în diverse contexte și <b>aplicarea</b> subgraficului unei funcții în rezolvarea problemelor.</p> <p><b>2.5. Calcularea</b> ariei figurii și a volumului corpului de rotație, aplicând integrala definită.</p> <p><b>2.6. Aplicarea</b> integralei definite în abordarea unor situații cotidiene și/sau pentru rezolvarea unor probleme din diverse domenii.</p>	<p><b>II. Integrala definită. Aplicații</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Noțiunea de <i>integrală definită</i>.</li> <li>• Proprietăți</li> <li>• Formula lui Newton-Leibniz</li> <li>• Calculul ariei unei figuri, mărginite de cel mult două subgrafice ale funcțiilor studiate, cu ajutorul integralei definite</li> <li>• Volumul corpului de rotație</li> </ul> <p><b>Elemente noi de limbaj matematic:</b>  <i>integrala definită a funcției, limite de integrare, limita inferioară, limita superioară, interval de integrare, funcții integrabile, formula lui Newton-Leibniz, subgrafic al funcției, valoarea medie a funcției.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Rezolvarea exercițiilor și problemelor de:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- identificare și aplicare a terminologiei și a notațiilor aferente integralei definite în diverse contexte, inclusiv în comunicare;</li> <li>- identificare a integralei definite a unei funcții;</li> <li>- calculare a integralelor definite, aplicând proprietățile și tabelul de integrale nedefinite, metodele de integrare (integrarea prin părți, schimbarea de variabilă);</li> <li>- aplicare a formulei lui Newton-Leibnitz în calculul integralelor;</li> <li>- justificare a unui demers referitor la integrale definite, recurgând la argumentări, demonstrații;</li> <li>- aplicare a integralelor definite în diverse domenii;</li> <li>- analiză a rezolvării unor probleme referitoare la integrale definite din punctul de vedere al corectitudinii, al simplității, al clarității și al semnificației rezultatelor;</li> <li>- interpretare geometrică a integralei definite a unei funcții continue cu valori nenegative.</li> </ul> </li> <li>• <i>Cercetarea unor cazuri concrete din situații reale și/sau modelate referitoare la integrala definită și soluționarea problemei identificate.</i></li> <li>• <i>Realizarea unor investigații privind aplicarea integralei definite în diverse domenii.</i></li> <li>• <i>Realizarea unor proiecte de grup/individuale, privind aplicarea integralelor definite în situații reale și/sau modelate.</i></li> </ul>

<p><b>2.7. Analiza</b> rezolvării unor probleme referitoare la integrale definite din punctul de vedere al corectitudinii, al simplității, al clarității și al semnificației rezultatelor.</p> <p><b>2.8. Justificarea</b> unui demers/ rezultat referitor la integrale definite recurând la argumentări, demonstrații.</p>		<p><b>Produce recomandate:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Exercițiul rezolvat;</li> <li>✓ Problema rezolvată;</li> <li>✓ Algoritmul aplicat;</li> <li>✓ Cazul cercetat, cu aplicații practice;</li> <li>✓ Proiectul „Aplicații ale subgraficului funcției în design/construcții”</li> <li>✓ Proiectul „Aplicații ale integralei definite în fizică/geometrie”;</li> <li>✓ Matricea de asociere completată;</li> <li>✓ Harta conceptuală elaborată la capitol;</li> <li>✓ Testul sumativ rezolvat.</li> </ul>
<p><b>3.1. Identificarea</b> în diverse contexte și <b>clasificarea</b> în funcție de diverse criterii a tipurilor de probleme de combinatorică studiate.</p> <p><b>3.2. Identificarea și aplicarea</b> terminologiei și a notațiilor aferente elementelor de combinatorică și binomului lui Newton în diverse contexte.</p> <p><b>3.3. Utilizarea</b> permutărilor, a aranjamentelor, a combinatoricilor și a proprietăților acestora pentru a identifica și a explica procese, fenomene din diverse domenii.</p> <p><b>3.4. Utilizarea</b> binomului lui Newton și/sau a formulei termenului general în rezolvarea problemelor.</p>	<p><b>III. Elemente de combinatorică.</b></p> <p><b>Binomul lui Newton</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Noțiunea de mulțime ordonată.</li> <li>• Noțiunea de factorial</li> <li>• Legile combinatoricii</li> <li>• Permutări (fără repetări)</li> <li>• Aranjamente (fără repetări)</li> <li>• Combinări (fără repetări)</li> <li>• Proprietăți ale combinatoricilor</li> <li>• Ecuatii, inecuații ce conțin elemente de combinatorică</li> <li>• Binomul lui Newton</li> <li>• Formula termenului general</li> <li>• Proprietăți fundamentale ale coeficienților binomiali</li> <li>• Proprietăți ale dezvoltării binomului la putere</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Rezolvarea exercițiilor și problemelor de:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- identificare în diferite contexte și clasificare în funcție de diverse criterii a mulțimilor ordonate, a problemelor de combinatorică studiate;</li> <li>- identificare și aplicare a terminologiei și a notațiilor aferente elementelor de combinatorică și binomului lui Newton în diverse contexte;</li> <li>- rezolvare a problemelor, inclusiv a problemelor cu aspect cotidian, din alte domenii ce conțin elemente de combinatorică;</li> <li>- rezolvare a unor ecuații, inecuații, probleme ce conțin elemente de combinatorică;</li> <li>- utilizare a binomului lui Newton și/sau a formulei termenului general în diverse domenii;</li> <li>- analiză a rezolvării unei probleme, a unei situații-problemă de combinatorică sau referitoare la utilizarea binomului lui Newton în contextul corectitudinii, al simplității, al clarității și al semnificației rezultatelor;</li> <li>- justificare a unui demers/rezultat referitor la elementele de combinatorică și binomul lui Newton, recurând la argumentări, demonstrații.</li> </ul> </li> </ul>

<p><b>3.5. Aplicarea proprietăților</b> coeficienților binomiali și ale dezvoltării binomului la putere în rezolvarea problemelor.</p> <p><b>3.6. Analiza</b> rezolvării unei probleme de combinatorică sau referitoare la utilizarea binomului lui Newton în contextul corectitudinii, al simplității, al clarității și al semnificației rezultatelor.</p> <p><b>3.7. Justificarea</b> unui demers/ rezultat referitor la elementele de combinatorică și la binomul lui Newton, recurgând la argumentări, demonstrații.</p>	<p><b>Elemente noi de limbaj matematic:</b> <i>mulțime ordonată, factorial, combinatorică, permutări, aranjamente, combinări, binomul lui Newton, formula termenului general, dezvoltarea binomului la putere, coeficienți binomiali.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- compunere și rezolvare a problemelor de combinatorică, relevante unor situații cotidiene și/sau din alte domenii.</li> <li>• <i>Cercetarea unor cazuri concrete din situații reale și/sau modelate referitoare la combinatorică și soluționarea problemei identificate.</i></li> <li>• <i>Realizarea unor investigații privind aplicarea combinatoricii în diverse domenii.</i></li> <li>• <i>Realizarea unor proiecte de grup/individuale, privind aplicarea combinatoricii în situații reale și/sau modelate.</i></li> </ul> <p><b>Produce recomandate:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Exercițiul rezolvat;</li> <li>✓ Problema rezolvată;</li> <li>✓ Algoritmul aplicat;</li> <li>✓ Cazul cercetat, cu aplicații ale combinatoricii;</li> <li>✓ Proiectul „Combinatorica în viața cotidiană”;</li> <li>✓ Proiectul „Compunerea problemelor de combinatorică”;</li> <li>✓ Demonstrația;</li> <li>✓ Matricea de asociere completată;</li> <li>✓ Harta conceptuală elaborată la capitol;</li> <li>✓ Testul sumativ rezolvat.</li> </ul>
<p><b>4.1. Identificarea și aplicarea</b> terminologiei și a notațiilor aferente elementelor de teoria probabilităților, statistică matematică și de calcul financiar în diverse contexte.</p>	<p><b>IV. Elemente de statistică matematică, teoria probabilităților și de calcul financiar</b></p> <p><b>IV.1. Elemente de statistică matematică și calcul financiar</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Noțiuni fundamentale</li> <li>• Selectarea, înregistrarea și gruparea datelor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Rezolvarea exercițiilor și problemelor de:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- clasificare a unor date în baza a diverse criterii;</li> <li>- reprezentare a rezultatelor observațiilor, ale fenomenelor fizice, economice, sociale prin desene, tabele, grafice, diagrame și extragerea informațiilor din tabele, liste, diagrame statistice;</li> <li>- sondaje statistice (simple);</li> <li>- îmbunătățire a rezultatelor obținute prin mărirea numărului de încercări;</li> </ul> </li> </ul>

<p><b>4.2. Identificarea și aplicarea</b> elementelor studiate de statistică matematică și calcul financiar pentru a identifica și a explica procese, fenomene din diverse domenii.</p> <p><b>4.3. Reprezentarea</b> rezultatelor observațiilor fenomenelor fizice, economice, sociale prin desene, tabele, grafice, diagrame și <b>extragerea</b> informațiilor din tabele, liste, diagrame statistice.</p> <p><b>4.4. Interpretarea și transpunerea</b> în limbaj matematic a unor situații practice cu ajutorul conceptelor statistice și probalistiche.</p> <p><b>4.5. Selectarea, organizarea și interpretarea</b> datelor de tip cantitativ, calitativ, utilizând instrumente TIC și statistice.</p> <p><b>4.6. Identificarea și clasificarea</b> evenimentelor în baza a diverse criterii.</p> <p><b>4.7. Calcularea</b> probabilității producerii unui eveniment în situații reale și/sau modelate.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reprezentarea grafică a datelor statistice (histograma, poligonul frecvențelor, diagrame prin batoane, diagrame prin bare, diagrame structurale)</li> <li>• Mărimi medii ale seriilor statistice (media aritmetică, media aritmetică ponderată, mediana, modulul)</li> <li>• Elemente de calcul financiar: procente, dobânzi, TVA, preț de cost, profit, tipuri de credite, buget, buget familial, buget personal</li> </ul> <p><b>IV.2. Elemente de teoria probabilităților</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eveniment. Clasificarea evenimentelor</li> <li>• Definiția clasică a probabilității</li> <li>• Evenimente aleatoare. Operații cu evenimente aleatoare</li> <li>• Evenimente aleatoare independente</li> <li>• Variabilă aleatoare</li> <li>• Valoarea medie a variabilei aleatoare</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Elemente noi de limbaj matematic:</b> evenimente compatibile, evenimente incompatibile, evenimente echiprobabile, regula de înmulțire, eveniment contrar, formula de înmulțire, evenimente independente, variabila aleatoare, repartiția variabilei aleatoare, valoarea medie a variabilei aleatoare, tabel de date statistice,</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- organizare și algoritimizare a datelor utilizând diverse instrumente TIC;</li> <li>- identificare și clasificare a evenimentelor;</li> <li>- efectuare a operațiilor cu evenimente;</li> <li>- comparare a evenimentelor privind șansa de realizare;</li> <li>- calculare a probabilității producerii unui eveniment în situații reale și/sau modelate utilizând raportul: numărul cazurilor favorabile/numărul cazurilor posibile;</li> <li>- exemplificare a noțiunii de variabilă aleatoare discretă pe exemple concrete, inclusiv din viața cotidiană;</li> <li>- interpretare și transpunere în limbaj matematic a unor situații practice cu ajutorul conceptelor statistice și probalistiche;</li> <li>- efectuare a experimentelor;</li> <li>- justificare a unui demers/rezultat referitor la elementele de probabilități, de statistică matematică și de calcul financiar, recurgând la argumentări, demonstrații</li> <li>- utilizare a unor algoritmi specifici calculului financiar, statisticii sau probabilității pentru efectuarea analizei de caz și în rezolvarea problemelor.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Cercetarea unor cazuri concrete din situații reale și/sau modelate referitoare la probabilități, elemente de statistică matematică și de calcul financiar și soluționarea problemei identificate.</i></li> <li>• <i>Realizarea unor investigații privind aplicarea probabilităților, a elementelor de statistică matematică și de calcul financiar în diverse domenii.</i></li> <li>• <i>Realizarea unor proiecte de grup/individuale, inclusiv proiecte STEM/STEAM, privind aplicarea probabilităților, a elementelor de statistică matematică și de calcul financiar în situații reale și/sau modelate.</i></li> </ul>

<p><b>4.8. Exemplificarea</b> noțiunii de variabilă aleatoare discretă pe exemple concrete, inclusiv din viața cotidiană.</p> <p><b>4.9. Determinarea</b> valorii medii a variabilei aleatoare discrete.</p> <p><b>4.10. Justificarea</b> unui demers/ rezultat referitor la elementele de probabilități, de statistică matematică și de calcul financiar, recurgând la argumentări, demonstrații.</p>	<p><i>gruparea datelor, serie statistică, frecvența absolută, frecvența relativă, frecvența cumulată, histograma, poligonul frecvențelor, mediana, interval median, modul (dominanța), dobânda, rata dobânzii, dobânda simplă, dobânda compusă, preț de cost, profit, TVA (taxa pe valoarea adăugată), adaos comercial, credit, creditor, debitor, împrumut.</i></p>	<p><b>Produse recomandate:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Exercițiul rezolvat;</li> <li>✓ Problema rezolvată;</li> <li>✓ Algoritmul aplicat;</li> <li>✓ Demonstrația;</li> <li>✓ Cazul cercetat, cu aplicații ale probabilității;</li> <li>✓ Cazul cercetat, cu aplicații ale statisticii;</li> <li>✓ Cazul cercetat, cu aplicații ale calculului financiar;</li> <li>✓ Investigația „Credite bancare: avantaje și riscuri”;</li> <li>✓ Proiectul „Siguranța financiară a statului”;</li> <li>✓ Proiectul „Statistica în profesii părinților”;</li> <li>✓ Proiectul „Investiții financiare în antreprenoriat: avantaje și riscuri”;</li> <li>✓ Proiectul STEAM „Credit pentru casa mea”;</li> <li>✓ Matricea de asociere completată;</li> <li>✓ Harta conceptuală elaborată la capitol;</li> <li>✓ Testul sumativ rezolvat.</li> </ul>
<p><b>5.1. Recunoașterea și clasificarea</b> poliedrelor în baza a diferite criterii în situații reale și/sau modelate.</p> <p><b>5.2. Identificarea și aplicarea</b> terminologiei și a notațiilor aferente poliedrelor în diverse contexte.</p> <p><b>5.3. Generalizarea</b> noțiunii de poliedru.</p> <p><b>5.4. Utilizarea</b> proprietăților poliedrelor în rezolvarea problemelor.</p> <p><b>5.5. Calcularea</b> arilor suprafețelor și a volumelor poliedrelor în situații reale și/sau modelate.</p>	<p><b>V. Poliedre</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Noțiunea de poliedru. Elemente. Clasificări</li> <li>• Poliedre regulate</li> <li>• Prisma. Elemente. Clasificarea prismelor</li> <li>• Secțiuni paralele cu baza. Secțiuni diagonale. Secțiuni ce conțin înălțimea</li> <li>• Arii ale suprafețelor prismei</li> <li>• Volumul prismei</li> <li>• Piramida. Elemente. Clasificarea piramidelor</li> <li>• Secțiuni paralele cu baza. Secțiuni ce conțin înălțimea</li> <li>• Arii ale suprafețelor piramidei</li> <li>• Volumul piramidei</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Rezolvarea exercițiilor și problemelor de:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- identificare în contexte diverse a poliedrelor studiate și/sau a elementelor acestora;</li> <li>- clasificare a poliedrelor în baza a diverse criterii;</li> <li>- identificare și aplicare a terminologiei și a notațiilor aferente poliedrelor în diverse contexte;</li> <li>- reprezentare în plan a corpurilor geometrice studiate, utilizând instrumentele de desen, instrumente TIC și aplicarea reprezentărilor respective în rezolvarea problemelor de calcul al arilor și/sau al volumelor;</li> <li>- calcul al arilor suprafețelor și/sau al volumelor poliedrelor studiate în situații reale și/sau modelate;</li> <li>- creare și rezolvare a unor probleme simple în baza unui model geometric indicat;</li> <li>- calcul al arilor secțiunilor poliedrelor;</li> <li>- analiză și interpretare a rezultatelor obținute prin rezolvarea unor probleme practice cu referire la poliedrele studiate și la unitățile de măsură relevante arilor, volumelor;</li> </ul> </li> </ul>

<p><b>5.6. Selectarea informațiilor</b> oferite de o configurație geometrică pentru deducerea unor proprietăți ale acesteia și calculul de distanțe, arii, volume.</p> <p><b>5.7. Analiza</b> rezolvării unei probleme referitoare la poliedre din punctul de vedere al corectitudinii, al simplității, al clarității și al semnificației rezultatelor.</p> <p><b>5.8. Utilizarea</b> poliedrelor și a proprietăților acestora pentru a identifica și a explica situații, procese, fenomene din diverse domenii.</p> <p><b>5.9. Justificarea</b> unui demers/ rezultat obținut sau indicat cu poliedre, recurgând la argumentări, demonstrații.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trunchii de piramidă. Elemente.</li> <li>• Clasificarea trunchiurilor de piramidă</li> <li>• Secțiuni paralele cu baza. Secțiuni diagonale. Secțiuni ce conțin înălțimea</li> <li>• Arii ale suprafețelor trunchiului de piramidă</li> <li>• Volumul trunchiului de piramidă</li> </ul> <p><b>Elemente noi de limbaj matematic:</b>  <i>punct interior al figurii, punct exterior al figurii, punct de frontieră, frontiera figurii, figură mărginită, corp geometric, poliedru convex, poliedru regulat, secțiune a poliedrului, plan secant, secțiune diagonală, secțiune paralelă cu baza, secțiune ce conține înălțimea, funcție volum.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- justificare a unui demers/rezultat matematic obținut sau indicat cu poliedre, recurgând la argumentări, demonstrații;</li> <li>- construire a unor secvențe de raționament deductiv, rezolvare a unor probleme de demonstrație;</li> <li>- analiză a rezolvării unei probleme referitoare la poliedre din punctul de vedere al corectitudinii, al simplității, al clarității și al semnificației rezultatelor;</li> <li>- utilizare a poliedrelor și a proprietăților acestora pentru a identifica și a explica situații, procese, fenomene din diverse domenii.</li> <li>• Cercetarea unor cazuri concrete din situații reale și/sau modelate referitoare la poliedre și soluționarea problemei identificate.</li> <li>• Realizarea unor investigații privind aplicarea poliedrelor în diverse domenii.</li> <li>• Realizarea unor proiecte de grup/individuale, inclusiv proiecte STEM/STEAM, privind aplicarea poliedrelor în situații reale și/sau modelate.</li> <li>• Realizarea unor lucrări practice, inclusiv pe teren, și de laborator privind calculul ariilor și al volumelor poliedrelor.</li> </ul> <p><b>Produce recomandate:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Exercițiul rezolvat;</li> <li>✓ Problema rezolvată;</li> <li>✓ Algoritmul aplicat;</li> <li>✓ Demonstrația;</li> <li>✓ Cazul cercetat, cu aplicații ale poliedrelor;</li> <li>✓ Lucrarea de laborator „Calcularea volumelor obiectelor de forma poliedrelor”;</li> <li>✓ Lucrarea practică „Calcularea ariei suprafeței clasei” ;</li> <li>✓ Proiectul „Poliedrele în arhitectura localității”;</li> <li>✓ Matricea de asociere completată;</li> <li>✓ Harta conceptuală elaborată la capitol;</li> <li>✓ Testul sumativ rezolvat.</li> </ul>
---	--	--



<p><b>6.1. Recunoașterea și clasificarea</b> corpurilor de rotație în baza a diferite criterii în situații reale și/sau modelate.</p> <p><b>6.2. Identificarea și aplicarea</b> terminologiei și a notațiilor aferente corpurilor de rotație în diverse contexte.</p> <p><b>6.3. Generalizarea</b> noțiunii <i>corp de rotație</i>.</p> <p><b>6.4. Utilizarea</b> proprietăților corpurilor de rotație în diverse contexte.</p> <p><b>6.5. Calcularea</b> arilor suprafețelor și a volumelor corpurilor de rotație în situații reale și/sau modelate.</p> <p><b>6.6. Analiza</b> rezolvării unei probleme referitoare la corpurile de rotație din punct de vedere al corectitudinii, al simplității, al clarității și al semnificației rezultatelor.</p> <p><b>6.7. Utilizarea</b> corpurilor de rotație și a proprietăților acestora pentru a identifica și a explica situații, procese, fenomene din diverse domenii.</p>	<p><b>VI. Corpuri de rotație</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cilindrul circular drept. Elemente</li> <li>• Secțiuni paralele cu baza. Secțiuni axiale. Secțiuni paralele cu axa</li> <li>• Arii ale suprafețelor cilindricului circular drept.</li> <li>• Volumul cilindricului circular drept</li> <li>• Conul circular drept. Elemente</li> <li>• Secțiuni paralele cu baza. Secțiuni axiale</li> <li>• Arii ale suprafețelor conului circular drept</li> <li>• Volumul conului circular drept</li> <li>• Trunchiul de con circular drept. Elemente</li> <li>• Secțiuni paralele cu baza. Secțiuni axiale. Secțiuni paralele cu axa</li> <li>• Arii ale suprafețelor trunchiului de con circular drept</li> <li>• Volumul trunchiului de con circular drept</li> <li>• Sfera. Elemente (centru, rază, diametru). Secțiunea sferei cu un plan</li> <li>• Aria suprafeței sferice</li> <li>• Corpul sferic. Volumul corpului sferic</li> <li>• Secțiunea suprafeței conice cu un plan. Noțiunile de cerc, elipsă, hiperbolă, parabolă (ca locuri geometrice de puncte). Exemple din viața cotidiană</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Rezolvarea exercițiilor și problemelor de:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- identificare a corpurilor de rotație studiate și/sau a elementelor acestora;</li> <li>- identificare și aplicare a terminologiei și a notațiilor aferente corpurilor de rotație în diverse contexte;</li> <li>- reprezentare în plan a corpurilor geometrice studiate, utilizând instrumentele de desen, instrumente TIC, și aplicarea reprezentărilor respective în rezolvarea problemelor;</li> <li>- calcul al arilor suprafețelor și/sau al volumelor corpurilor de rotație studiate în situații reale și/sau modelate;</li> <li>- analiză și interpretare a rezultatelor obținute prin rezolvarea unor probleme practice cu referire la corpurile de rotație studiate și la unitățile de măsură relevante ariilor, volumelor;</li> <li>- justificare a unui rezultat matematic obținut sau indicat cu corpurile de rotație, recurgând la argumentări, demonstrații;</li> <li>- construire a unor secvențe de raționament deductiv, rezolvare a unor probleme de demonstrație;</li> <li>- analiză a rezolvării unei probleme referitoare la corpurile geometrice din punctul de vedere al corectitudinii, al simplității, al clarității și al semnificației rezultatelor;</li> <li>- utilizare a corpurilor de rotație și a proprietăților acestora pentru a identifica și a explica situații, procese, fenomene din diverse domenii.</li> </ul> </li> <li>• <i>Cercetarea unor cazuri concrete din situații reale și/sau modelate referitoare la corpurile de rotație și soluționarea problemei identificate.</i></li> <li>• <i>Realizarea unor investigații privind aplicarea corpurilor de rotație în diverse domenii.</i></li> <li>• <i>Realizarea unor proiecte de grup/individuale, inclusiv proiecte STEM/STEAM, privind aplicarea corpurilor de rotație în situații reale și/sau modelate.</i></li> </ul>
---	---	---

**6.8. Justificarea unui demers/**  
rezultat obținut sau indicat  
cu corpuri de rotație,  
recurgând la argumentări,  
demonstrații.

**Elemente noi de limbaj matematic:**  
volumul trunchiului de con, aria  
suprafeței trunchiului de con, dreapta  
exterioară sferei, dreapta tangentă la  
sferă, dreapta secantă la sferă, plan  
exterior sferei, plan tangent la sferă,  
plan secant sferei, secțiuni conice:  
cercul, elipsa, hiperbola, parabola.

• Realizarea unor lucrări practice, inclusiv pe teren, și de  
laborator privind calculul ariilor și al volumelor corpurilor de  
rotație.

**Produse recomandate:**

- ✓ Exercițiul rezolvat;
- ✓ Problemă rezolvată;
- ✓ Algoritm aplicat;
- ✓ Demonstrația;
- ✓ Cazul cercetat, cu aplicații ale corpurilor de rotație;
- ✓ Lucrarea de laborator „Calcularea volumelor obiectelor de  
forma corpurilor de rotație”;
- ✓ Proiectul „Corpurile geometrice în arhitectura localității”;
- ✓ Proiectul STEM „Casa mea de vis”;
- ✓ Matricea de asociere completată;
- ✓ Harta conceptuală elaborată la capitol;
- ✓ Testul sumativ rezolvat.

<p><b>7.1. Identificarea și aplicarea</b> terminologiei și a notațiilor aferente polinoamelor cu coeficienți complecși în diverse contexte.</p> <p><b>7.2. Generalizarea</b> noțiunii de polinom.</p> <p><b>7.3. Aplicarea</b> operațiilor studiate cu polinoame în rezolvarea problemelor.</p> <p><b>7.4. Elaborarea</b> planului de idei privind rezolvarea ecuației de grad superior, utilizând proprietățile polinoamelor cu coeficienți complecși și <b>rezolvarea</b> problemei în conformitate cu planul elaborat.</p> <p><b>7.5. Analiza</b> rezolvării unei probleme referitoare la polinoame, la ecuații algebrice din punctul de vedere al corectitudinii, al simplității, al clarității și al semnificației rezultatelor.</p> <p><b>7.6. Rezolvarea</b> ecuațiilor algebrice utilizând proprietățile polinoamelor care au coeficienți reali, raționali, întregi.</p>	<p><b>VII. Polinoame în mulțimea numerelor complexe*</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Noțiunea de polinom cu coeficienți în <math>C</math></li> <li>• Operații cu polinoame: adunarea polinoamelor, scăderea polinoamelor, înmulțirea polinoamelor, împărțirea polinoamelor</li> <li>• Forma algebrică a polinoamelor</li> <li>• Funcția polinomială</li> <li>• Teorema împărțirii cu rest</li> <li>• Împărțirea prin <math>X-a</math>. Schema lui Horner</li> <li>• Relația de divizibilitate a polinoamelor. Proprietăți</li> <li>• Cel mai mare divizor comun al polinoamelor. Algoritmul lui Euclid</li> <li>• Cel mai mic multiplu comun a două polinoame</li> <li>• Noțiunea de rădăcină a polinomului. Rădăcini multiple</li> <li>• Teorema Bezout</li> <li>• Noțiunea de <i>ecuație algebrică</i>.</li> <li>• Teorema fundamentală a algebrei. Teorema Abel-Rufini</li> <li>• Relații între rădăcini și coeficienți (formulele lui Viète). Aplicații</li> <li>• Descompunerea polinoamelor în factori ireductibili</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Rezolvarea exercițiilor și problemelor de:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- identificare a polinoamelor în contexte diverse;</li> <li>- identificare a ecuațiilor algebrice în diverse contexte;</li> <li>- identificare și aplicare a terminologiei și a notațiilor aferente polinoamelor în diverse contexte;</li> <li>- analiză a rezolvării unei probleme referitoare la polinoame în mulțimea numerelor complexe din punctul de vedere al corectitudinii, al simplității, al clarității și al semnificației rezultatelor;</li> <li>- utilizare a polinoamelor în mulțimea numerelor complexe pentru a rezolva ecuații algebrice de grad superior;</li> <li>- justificare a unui rezultat matematic obținut sau indicat cu polinoame cu coeficienți complecși, recurgând la argumentări, demonstrații.</li> </ul> </li> <li>• <i>Cercetarea unor cazuri concrete din diverse domenii referitoare la polinoame, la ecuații algebrice și soluționarea problemei identificate.</i></li> <li>• <i>Realizarea unor investigații privind aplicarea polinoamelor cu coeficienți complecși în diverse domenii.</i></li> </ul> <p><b>Produce recomandate:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Exercițiul rezolvat;</li> <li>✓ Problema rezolvată;</li> <li>✓ Algoritmul aplicat;</li> <li>✓ Demonstrația;</li> <li>✓ Cazul cercetat;</li> <li>✓ Planul de idei elaborat;</li> <li>✓ Matricea de asociere completată;</li> <li>✓ Harta conceptuală elaborată la capitol;</li> <li>✓ Testul sumativ rezolvat.</li> </ul>
--	---	--

<p><b>7.7. Utilizarea</b> relației de divizibilitate a polinoamelor și a proprietăților acesteia în rezolvarea problemelor.</p> <p><b>7.8. Descompunerea</b> polinoamelor cu coeficienți complecși, reali, raționali, întregi în factori ireductibili.</p> <p><b>7.9. Justificarea</b> unui demers/ rezultat obținut sau indicat cu polinoame, ecuații algebrice, recurgând la argumentări, demonstrații.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ecuații reciproce de gradul III, gradul IV și gradul V</li> <li>• Rădăcinile polinoamelor care au coeficienți reali, raționali, întregi</li> </ul> <p><b>Elemente noi de limbaj matematic:</b>  <i>Coefficienți complecși, schema lui Horner, divizibilitatea polinoamelor, divizori proprii, divizori improprii, rădăcină multiplă, cel mai mare divizor comun al polinoamelor, cel mai mic multiplu comun a două polinoame, descompunerea polinoamelor în factori ireductibili, ecuații reciproce.</i></p>	
<p><b>8.1. Recunoașterea</b> combinațiilor de corpuri geometrice în situații reale și/sau modelate.</p> <p><b>8.2. Identificarea și aplicarea</b> terminologiei aferente combinațiilor de corpuri geometrice în diverse contexte.</p> <p><b>8.3. Aplicarea</b> combinațiilor de corpuri geometrice pentru a identifica și a explica situații, procese, fenomene din diverse domenii.</p> <p><b>8.4. Reprezentarea</b> combinațiilor corpurilor geometrice în plan, utilizând instrumentele de desen, instrumente TIC și aplicarea reprezentărilor obținute în rezolvarea problemelor.</p>	<p><b>VIII. Combinații de corpuri geometrice*</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Noțiunea combinare de corpuri geometrice</li> <li>• Sfera înscrisă și circumscrisă. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sfera înscrisă în con. Sfera circumscrisă conului. Arii. Volume. Relații</li> <li>- Sfera înscrisă în cilindru. Sfera circumscrisă cilindrului. Arii. Volume. Relații</li> <li>- Sfera înscrisă în trunchiul de con. Sfera circumscrisă trunchiului de con. Arii. Volume. Relații</li> </ul> </li> <li>• Sfera înscrisă în poliedre. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sfera înscrisă în piramida regulată. Arii. Volume. Relații.</li> <li>- Sfera înscrisă în prisma regulată. Arii. Volume. Relații.</li> <li>- Sfera înscrisă în trunchiul de piramida regulată. Arii. Volume. Relații</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rezolvarea exercițiilor și problemelor de: <ul style="list-style-type: none"> <li>- identificare în contexte diverse a combinațiilor de corpuri geometrice și/sau a elementelor acestora;</li> <li>- identificare și aplicare a terminologiei aferente combinațiilor de corpuri geometrice în diverse contexte;</li> <li>- reprezentare în plan a combinațiilor de corpuri geometrice studiate, utilizând instrumentele de desen, instrumente TIC și aplicarea reprezentărilor respective în rezolvarea problemelor;</li> <li>- calcul al arilor suprafețelor și/sau al volumelor ale combinațiilor de corpuri geometrice în situații reale și/sau modelate;</li> <li>- analiză și interpretare a rezultatelor obținute la rezolvarea unor probleme practice cu referire la combinațiile de corpuri geometrice studiate;</li> <li>- construire a unor secvențe de raționament deductiv, rezolvare a unor probleme de demonstrație;</li> <li>- analiză a rezolvării unei probleme referitoare la combinațiile de corpuri geometrice studiate din punctul de vedere al corectitudinii, al simplității, al clarității și al semnificației rezultatelor;</li> <li>- utilizare a combinațiilor de corpuri geometrice studiate pentru a identifica și a explica situații, procese, fenomene din diverse domenii;</li> </ul> </li> </ul>

<p><b>8.5. Elaborarea</b> planului de idei privind rezolvarea problemei referitoare la combinările de corpuri geometrice studiate și <b>rezolvarea</b> problemei în conformitate cu planul elaborat.</p> <p><b>8.6. Calcularea</b> măsurilor unghiurilor, lungimilor, arilor suprafețelor și volumelor în combinații de corpuri geometrice date și/sau obținute.</p> <p><b>8.7. Analiza</b> rezolvării unei probleme referitoare la combinațiile de corpuri geometrice studiate din punctul de vedere al corectitudinii, al simplității, al clarității și al semnificației rezultatelor.</p> <p><b>8.8. Justificarea</b> unui demers/ rezultat obținut sau indicat cu combinații de corpuri geometrice, recurgând la argumentări, demonstrații.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sfera circumscrișă poliedrelor. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sfera circumscrișă piramidei regulate. Arie. Volume. Relații.</li> <li>- Sfera circumscrișă prismei regulate. Arie. Volume. Relații</li> </ul> </li> <li>• Sfera circumscrișă trunchiului de piramidă regulată. Arie. Volume. Relații</li> <li>• Sfera circumscrișă piramidei</li> <li>• Combinarea: Conul și piramidă regulată. Arie. Volume. Relații</li> <li>• Combinarea: Trunchiul de con și trunchiul de piramidă. Arie. Volume. Relații</li> <li>• Combinarea: Cilindrul și prisma dreaptă. Arie. Volume. Relații</li> </ul> <p><b>Elemente noi de limbaj matematic:</b>  <i>combinări de corpuri geometrice, corpuri geometrice înscrise, corpuri geometrice circumscrise.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- justificare a unui demers/ rezultat obținut sau indicat cu combinațiile de corpuri geometrice studiate, recurgând la argumentări, demonstrații.</li> <li>• <i>Cercetarea unor cazuri concrete din situații reale și/sau modelate referitoare la combinațiile de corpuri geometrice și soluționarea problemei identificate.</i></li> <li>• <i>Realizarea unor investigații privind aplicarea combinațiilor de corpuri în diverse domenii.</i></li> <li>• <i>Realizarea unor proiecte de grup/individuale, inclusiv proiecte STEM/STEAM, privind aplicarea combinațiilor de corpuri geometrice în situații reale și/sau modelate.</i></li> </ul> <p><b>Produse recomandate:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Exercițiul rezolvat;</li> <li>✓ Problema rezolvată;</li> <li>✓ Algoritmul aplicat;</li> <li>✓ Demonstrația;</li> <li>✓ Cazul cercetat, cu aplicații ale poliedrelor;</li> <li>✓ Proiectul „Combinări de corpuri în arhitectura localității”;</li> <li>✓ Proiectul „Combinări de corpuri în arte”;</li> <li>✓ Investigația „Combinări de corpuri în tehnică”;</li> <li>✓ Matricea de asociere completată;</li> <li>✓ Harta conceptuală elaborată la capitol;</li> <li>✓ Testul sumativ rezolvat.</li> </ul>
---	--	--

## LA FINELE CLASEI A XII-a, ELEVUL POATE:

- opera cu numere reale și numere complexe pentru a efectua calcule în diverse contexte;
- rezolva ecuații, inecuații, sisteme și totalități de tipurile studiate, utilizând metode raționale;
- aplica elementele de algebră superioară studiate (monoame, polinoame, matrice, determinanți) în rezolvarea problemelor din diverse domenii și pentru a identifica și a explica situații, procese, fenomene;
- aplica calculul diferențial și calculul integral în rezolvarea problemelor și pentru a identifica și a explica situații, procese, fenomene din diverse domenii;
- identifica funcții, derivate ale funcțiilor, primitive ale funcțiilor, integrale nedefinite, integrale definite, în diverse contexte;
- determina derivate, primitive ale funcțiilor date și/sau obținute;
- identifica și aplica terminologia și notațiile aferente funcției, derivatei, primitivei, integralei nedefinite și integralei definite în diverse situații, inclusiv în comunicare;
- trasa graficul unei funcții, al unei derivate a funcției, al unei primitive a funcției și interprete grafice obținute și/sau date;
- aplica proprietățile funcțiilor studiate, ale derivatelor, ale primitivelor și ale integralelor în rezolvarea problemelor, în studiul și explicarea unor situații, fenomene, procese fizice, chimice, biologice, economice, sociale etc., modelate prin funcții;
- transpune o situație reală și/sau modelată din diverse domenii referitoare la arii în limbajul integralelor definite, rezolva problema obținută și interprete rezultatele;
- selecta metoda adecvată și aplica la calculul integralelor;
- identifica și aplica terminologia și notațiile aferente elementelor de combinatorică și binomul lui Newton în diverse situații, inclusiv în comunicare;
- rezolva probleme, inclusiv probleme cu aspect cotidian și din alte domenii, ce conțin elemente de combinatorică;
- estime șansa și calcula probabilitatea producerii unui eveniment în situații reale și/sau modelate;
- identifica în diverse contexte elementele de probabilități, de statistică matematică și de calcul financiar studiate;
- aplica elementele de probabilități, de statistică matematică și de calcul financiar studiate pentru a identifica și a explica situații, procese, fenomene din diverse domenii;
- reprezenta rezultatele observațiilor, ale fenomenelor, ale proceselor fizice, economice, sociale etc. prin desene, tabele, grafice, diagrame statistice și extrage informații relevante din tabele, liste, grafice, diagrame statistice;

- determina bugetul familial și personal;
- interpreta și transpune în limbaj matematic situații practice cu ajutorul conceptelor statistice și probalistice studiate;
- identifica și reprezenta în plan, utilizând instrumentele de desen, instrumente TIC, figuri geometrice studiate, inclusiv poliedre, corpi de rotație și elemente ale acestora;
- clasifica figuri geometrice studiate, inclusiv poliedre și corpi de rotație, în baza a diverse criterii;
- transpune o situație reală și/sau modelată referitoare la tipurile de figuri geometrice studiate, inclusiv la poliedre și corpi de rotație, în limbajul geometric, rezolvă problema obținută, justifică și interpretează rezultatul;
- aplica metoda asemănării triunghiurilor și metoda triunghiurilor congruente în rezolvarea problemelor din diverse domenii;
- aplica în plan și spațiu transformările geometrice studiate, în diverse contexte;
- recunoaște în diverse enunțuri și utilizează în rezolvarea problemelor din diferite domenii (fizică, geografie, chimie, biologie, istorie etc.) formulele de calcul al ariilor figurilor geometrice plane, al ariilor suprafețelor și al volumelor poliedrelor, corpurilor de rotație studiate;
- reprezenta adecvat în plan figurile geometrice plane și corpurile geometrice studiate în vederea calculării lungimilor de segmente, a măsurilor de unghiuri, a ariilor și a volumelor;
- identifica și aplica terminologia și notațiile aferente figurilor geometrice studiate, inclusiv poliedrelor și corpurilor de rotație studiate, în diverse situații;
- estimează și calculează lungimi de segmente, măsuri de unghiuri, perimetre, arii și volume în situații reale și/sau modelate;
- elaborează un plan de idei privind rezolvarea problemei și rezolvă problema conform planului elaborat;
- justifică un demers/rezultat obținut și/sau indicat, recurgând la argumentări, demonstrații;
- analizează rezolvarea unei probleme, a unei situații-problemă în contextul corectitudinii, al simplității, al clarității și al semnificației rezultatelor;
- investighează valoarea de adevăr a unei afirmații, a unei propoziții obținute și/sau indicate.

Unități de competențe	Unități de conținut	Activități și produse de învățare recomandate
<p><b>1.1. Identificarea și utilizarea</b> terminologiei aferente noțiunii de număr în contexte diverse.</p> <p><b>1.2. Recunoașterea</b> în diverse enunțuri și contexte a mulțimilor numerice studiate <math>N, Z, Q, R</math> și a elementelor acestora.</p> <p><b>1.3. Efectuarea</b> trecerii de la o formă de scriere a numerelor reale la alta.</p> <p><b>1.4. Aplicarea</b> în calcule a proprietăților operațiilor matematice cu numere reale: adunarea, scăderea, înmulțirea, ridicarea la putere cu exponent număr rațional, real, operații cu radicali de ordinul 2, 3, logaritmul unui număr pozitiv.</p> <p><b>1.5. Argumentarea</b> rezultatului obținut în calcule cu numere reale în contextul corectitudinii, al simplității, al clarității și al semnificației acestuia.</p>	<p><b>I. Numere reale.</b></p> <p><b>Recapitulare și completări</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Numere reale. Istoria dezvoltării noțiunii de număr: cifre arabe, cifre și numere romane</li> <li>• Mulțimile <math>N, Z, Q, R</math></li> <li>• Operații cu numere reale: adunarea, scăderea, înmulțirea, împărțirea, ridicarea la putere cu exponent întreg. Proprietăți</li> <li>• Puterea cu exponent număr rațional. Radicali (ordinul 2 și 3). Proprietăți</li> <li>• Logaritmul unui număr pozitiv. Proprietăți</li> <li>• Proportii. Procente</li> <li>• Aplicații ale numerelor reale, inclusiv ale proporțiilor și procentelor, ale radicalilor și logaritmulor, în diverse domenii: viață cotidiană, fizică, chimie, biologie, literatură, arte, finanțe, economie, istorie, geografie, antreprenoriat (exemple și probleme)</li> </ul> <p><b>Elemente noi de limbaj matematic:</b>  <i>putere cu exponent număr rațional, logaritmul unui număr pozitiv, proprietățile logaritmului.</i></p>	<p><b>Activități și produse de învățare recomandate</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Rezolvarea exercițiilor și problemelor de:</i></li> <li>- identificare și utilizare a terminologiei aferente noțiunii de număr în contexte diverse, inclusiv în situații de comunicare;</li> <li>- identificare în diverse contexte a numerelor naturale, întregi, raționale, iraționale, reale;</li> <li>- ordonare, comparare și reprezentare a numerelor reale pe axă;</li> <li>- scriere a numerelor reale în diverse forme;</li> <li>- determinare a cărei mulțimi de numere, obiecte îi aparține numărul, obiectul dat;</li> <li>- calcul cu numere și aplicare în calcule a algoritmilor și a proprietăților studiate;</li> <li>- efectuare de estimări și rotunjiri cu numere, cu mărimi;</li> <li>- folosire în calcule a proprietăților operațiilor cu numere reale;</li> <li>- argumentare a rezultatului obținut în calcule cu numere reale în contextul corectitudinii, al simplității, al clarității și al semnificației acestuia;</li> <li>- operare cu numere în calcule în situații reale și/sau modelate;</li> <li>- investigare a valorii de adevăr a unei afirmații, a unei propoziții referitoare la numere.</li> <li>• <i>Cercetarea unor cazuri concrete din situații reale și/sau modelate referitoare la operarea cu numere reale și soluționarea problemei identificate.</i></li> <li>• <i>Realizarea unor lucrări practice, inclusiv pe teren, privind aplicarea numerelor reale în practică.</i></li> <li>• <i>Realizarea unor investigații privind aplicarea numerelor reale în diverse domenii.</i></li> </ul>



<p><b>1.6. Aplicarea</b> numerelor reale în diverse contexte și domenii pentru a studia/explica relații și procese.</p> <p><b>1.7. Operarea</b> cu numere în calcule în situații reale și/sau modelate.</p> <p><b>1.8. Investigarea</b> valorii de adevăr a unei afirmații, propoziții referitoare la numere.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizarea unor proiecte de grup/individuale, inclusiv proiecte STEM/STEAM, privind aplicarea numerelor reale în diverse domenii.</li> <li>• Aplicarea jocurilor didactice în predarea – învățarea – evaluarea numerelor reale.</li> </ul> <p><b>Produse recomandate:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Exercițiul rezolvat;</li> <li>✓ Problema rezolvată;</li> <li>✓ Răspunsul oral;</li> <li>✓ Algoritmul aplicat;</li> <li>✓ Jocul didactic „Domino cu logaritmi/radicali”;</li> <li>✓ Cazul cercetat, cu aplicații ale numerelor reale în diverse domenii;</li> <li>✓ Proiectul STEAM „Matematica în culinărie”;</li> <li>✓ Proiectul „Procentele în activitatea antreprenorială”;</li> <li>✓ Matricea de asociere completată;</li> <li>✓ Harta conceptuală elaborată la modul;</li> <li>✓ Testul sumativ rezolvat.</li> </ul>
<p><b>2.1. Identificarea și utilizarea</b> terminologiei, a notațiilor specifice teoriei mulțimilor în contexte diverse.</p> <p><b>2.2. Efectuarea</b> operațiilor cu mulțimi: reuniunea, intersecția, diferența, produsul cartezian în diverse contexte.</p> <p><b>2.3. Reprezentarea</b> analitică, sintetică, grafică (diagrame, tabele) a mulțimilor și a operațiilor studiate cu mulțimi.</p>	<p style="text-align: center;"><b>II. Mulțimi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Noțiunea de mulțime. Mulțimi numerice</li> <li>• Operații cu mulțimi: reuniunea, intersecția, diferența, produsul cartezian a două mulțimi finite</li> <li>• Aplicații ale mulțimilor și ale operațiilor cu mulțimi în diverse domenii: viață cotidiană, fizică, chimie, biologie, sport, arte, finanțe, economie, geografie, tehnică (exemple și probleme)</li> </ul> <p><b>Elemente noi de limbaj matematic:</b> <i>nu sunt.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Rezolvarea exercițiilor și problemelor de:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- identificare și utilizare a terminologiei și a notațiilor aferente teoriei mulțimilor în contexte uzuale și matematice;</li> <li>- reprezentare analitică, sintetică, grafică (diagrame, tabele) a mulțimii și a operațiilor cu mulțimi;</li> <li>- determinare a elementelor unei mulțimi definite în diferite moduri;</li> <li>- determinare a unei mulțimi descrise de o proprietate dată;</li> <li>- folosire a relațiilor de incluziune și de egalitate între mulțimi, a relației de apartenență, de nonapartență în situații reale, în rezolvarea problemelor;</li> <li>- efectuare a operațiilor cu diverse tipuri de mulțimi;</li> <li>- sortare și clasificare a obiectelor în baza a diverse criterii, determinare a criteriilor în funcție de care sunt selectate mulțimile corespunzătoare;</li> </ul> </li> </ul>

**2.4. Utilizarea** elementelor de teoria mulțimilor pentru a identifica și a explica procese, fenomene din diverse domenii.

**2.5. Sortarea și clasificarea** unor obiecte pe baza unor criterii, formularea criteriilor în funcție de care se alege o mulțime de obiecte în situații diverse.

**2.6. Justificarea** unui demers/ rezultat obținut sau indicat cu mulțimi, recurând la argumentări.

- corelare intra- și interdisciplinară privind utilizarea elementelor de teoria mulțimilor;
- utilizare a mulțimilor și a operațiilor cu mulțimi pentru a identifica și a explica procese, fenomene din diverse domenii;
- justificare a unui demers/rezultat obținut sau indicat cu mulțimi, recurând la argumentări.
- *Cercetarea unor cazuri concrete din situații reale și/sau modelate referitoare la mulțimi și soluționarea problemei identificate.*
- *Realizarea unor investigații privind aplicarea mulțimilor în diverse domenii.*
- *Realizarea unor proiecte de grup/individuale, privind aplicarea mulțimilor.*
- *Aplicarea jocurilor didactice în predarea – învățarea – evaluarea elementelor de teoria mulțimilor studiate.*

**Produse recomandate:**

- ✓ Exercițiul rezolvat;
- ✓ Problema rezolvată;
- ✓ Algoritmul aplicat;
- ✓ Schema elaborată;
- ✓ Planul de idei elaborat;
- ✓ Cazul cercetat, cu aplicații ale mulțimilor în diverse domenii;
- ✓ Proiectul „Mulțimile în activitatea cotidiană”;
- ✓ Matricea de asociere completată;
- ✓ Harta conceptuală elaborată la capitol;
- ✓ Testul sumativ rezolvat.

<p><b>3.1. Identificarea și utilizarea</b> terminologiei, a notațiilor specifice funcțiilor, ecuațiilor, inecuațiilor, sistemelor studiate în contexte diverse.</p> <p><b>3.2. Recunoașterea</b> unor dependențe funcționale în situații reale și/sau modelate.</p> <p><b>3.3. Reprezentarea</b> în diverse moduri (analitic, grafic, tabelar, prin diagrame) a unor dependențe funcționale, inclusiv cotidiene.</p> <p><b>3.4. Deducerea</b> unor proprietăți ale funcțiilor numerice studiate prin lectură grafică și/sau analitică.</p> <p><b>3.5. Aplicarea</b> funcțiilor studiate în rezolvarea problemelor, a situațiilor-problemă, în studiul și explicarea unor procese fizice, chimice, biologice, sociale, economice modelate prin funcții.</p>	<p><b>II. Funcții numerice. Ecuații. Inecuații. Sisteme.</b></p> <p><b>III.1. Funcția de gradul I. Ecuații, inecuații, sisteme</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Noțiunea de funcție</li> <li>• Noțiunea <i>funcție de gradul I</i>. Graficul funcției de gradul I</li> <li>• Proprietățile funcției de gradul I</li> <li>• Proporționalitatea directă</li> <li>• Aplicații ale funcției de gradul I și ale proporționalității directe în diverse domenii: viața cotidiană, fizică, chimie, biologie, literatură, tehnică, geografie, istorie, arte și tehnologii (exemple și probleme)</li> <li>• Ecuații de gradul I cu o necunoscută</li> <li>• Inecuații de gradul I cu o necunoscută</li> <li>• Sisteme de două ecuații de gradul I, două necunoscute. Metode de rezolvare a sistemelor de ecuații (metoda substituției, metoda reducerii, metoda grafică)</li> <li>• Sisteme de două inecuații de gradul I cu o necunoscută</li> <li>• Aplicații ale ecuațiilor, ale inecuațiilor, ale sistemelor în diverse domenii (exemple și probleme)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Rezolvarea exercițiilor și problemelor de:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- aplicare a terminologiei și a notațiilor aferente noțiunilor de funcție, ecuație, inecuație, sistem, inclusiv în situații de comunicare;</li> <li>- identificare a unor dependențe funcționale în diverse contexte;</li> <li>- reprezentare în diverse moduri (analitic, grafic, tabelar, prin diagrame) a unor dependențe funcționale, inclusiv cotidiene;</li> <li>- recunoașterea a funcției studiate fiind dată reprezentarea grafică și/sau analitică a acesteia;</li> <li>- lectură grafică și/sau analitică a funcțiilor pentru a deduce unele proprietăți ale acestora;</li> <li>- clasificare a funcțiilor studiate și a proprietăților acestora în baza a diverse criterii;</li> <li>- exprimare în limbaj matematic a unor situații concrete din diverse domenii, ce se pot descrie prin funcții de gradul I, gradul II, funcția putere, funcția radical, funcția exponențială, funcția logaritmică, proporționalitatea directă, proporționalitatea inversă;</li> <li>- identificare și clasificare a tipurilor de ecuații, inecuații, sisteme în baza a diverse criterii;</li> <li>- modelare a unor situații cotidiene simple prin intermediul funcțiilor, al ecuațiilor, al inecuațiilor, al sistemelor studiate;</li> <li>- explorare a unor proprietăți cu caracter local și/sau global ale unor funcții în situații reale și/sau modelate;</li> <li>- transpunere în limbaj matematic a unor situații concrete, ce se pot descrie prin funcții de gradul I, gradul II, funcția putere, funcția radical, funcția exponențială, funcția logaritmică, proporționalitatea directă, proporționalitatea inversă;</li> <li>- rezolvare a tipurilor de ecuații, inecuații, sisteme de ecuații, inecuații indicate în curriculum prin metode adecvate;</li> </ul> </li> </ul>
--	--	---

<p><b>3.6. Transpunerea</b> unor situații reale și/sau modelate în limbaj matematic, utilizând funcții de gradul I, gradul II, funcția putere, funcția radical, funcția exponențială, funcția logaritmică, proporționalitatea directă, proporționalitatea inversă și <b>rezolvarea</b> problemei obținute.</p> <p><b>3.7. Clasificarea</b> funcțiilor studiate în baza a diverse criterii.</p> <p><b>3.8. Rezolvarea</b> tipurilor studiate de ecuații, inecuații, sisteme.</p> <p><b>3.9. Aplicarea</b> funcțiilor, a ecuațiilor, a inecuațiilor, a sistemelor pentru a studia și a explica procese fizice, chimice, biologice, sociale, economice etc.;</p> <p><b>3.10. Modelarea</b> unor situații cotidiane simple prin intermediul funcțiilor, ecuațiilor, inecuațiilor, sistemelor studiate și <b>rezolvarea</b> ecuațiilor, inecuațiilor, sistemelor obținute.</p>	<p><b>III.2. Funcția de gradul II. Ecuații. Inecuații. Sisteme</b></p> <p><i>Noțiunea funcția de gradul II.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Graficul funcției de gradul II</li> <li>• Proprietățile funcției de gradul II (zerouri, monotonie, semn, extreme)</li> <li>• Ecuații de gradul II. Clasificarea ecuațiilor</li> <li>• Rezolvarea ecuațiilor de gradul II</li> <li>• Relațiile lui Viete</li> <li>• Inecuații de gradul II cu o necunoscută</li> <li>• Sisteme de două ecuații algebrice cu o ecuație de gradul I și o ecuație de gradul II cu două necunoscute</li> <li>• Aplicații ale funcției de gradul II în diverse domenii: viața cotidiană, fizică, tehnică, construcții, arte, tehnologii, literatură (exemple și probleme)</li> </ul> <p><b>III.3. Funcția putere. Funcția radical</b></p> <p><i>Noțiunea funcție putere.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Graficul funcției putere</li> <li>• Proprietăți ale funcției putere</li> <li>• Proporționalitatea inversă. Proprietăți</li> <li>• Noțiunea <i>funcție radical</i></li> <li>• Graficul funcției radical. Proprietăți ale funcției radical</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- aplicare a funcțiilor, a ecuațiilor, a inecuațiilor, a sistemelor pentru a studia și a explica procese fizice, chimice, biologice, sociale, economice etc.;</li> <li>- justificare a unui demers/rezultat obținut sau indicat cu funcții, ecuații, inecuații, sisteme, recurgând la argumentări;</li> <li>- investigare a valorii de adevăr a unei afirmații, a unei propoziții referitoare la funcții, ecuații, inecuații, sisteme.</li> <li>• <i>Cercetarea unor cazuri concrete din situații reale și/sau modelate referitoare la funcțiile, ecuațiile, inecuațiile, sistemele studiate și soluționarea problemei identificate.</i></li> <li>• <i>Realizarea unor lucrări practice, inclusiv pe teren, privind aplicarea funcțiilor studiate în practică.</i></li> <li>• <i>Realizarea unor investigații privind aplicarea funcțiilor, a ecuațiilor, a inecuațiilor, a sistemelor studiate în diverse domenii.</i></li> <li>• <i>Realizarea unor proiecte de grup/individuale, inclusiv proiecte STEM/STEAM, privind aplicarea funcțiilor, a ecuațiilor, a inecuațiilor, a sistemelor studiate în situații reale și/sau modelate.</i></li> <li>▪ <i>Aplicarea jocurilor didactice în predarea – învățarea – evaluarea funcțiilor, a ecuațiilor, a inecuațiilor, a sistemelor studiate.</i></li> </ul> <p><b>Produse recomandate:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Exercițiul rezolvat;</li> <li>✓ Problema rezolvată;</li> <li>✓ Algoritmul aplicat;</li> <li>✓ Schema elaborată;</li> <li>✓ Planul de idei elaborat;</li> <li>✓ Cazul cercetat, cu aplicații ale funcțiilor în diverse domenii;</li> </ul>
---	--	---

<p><b>3.11. Justificarea</b> unui demers/ rezultat obținut sau indicat cu funcții, ecuații, inecuații, sisteme, recurând la argumentări.</p> <p><b>3.12. Investigarea</b> valorii de adevăr a unei afirmații, a unei propoziții referitoare la funcții, ecuații, inecuații, sisteme.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicații ale funcției putere, ale funcției radical și ale proporționalității inverse în diverse domenii: viață cotidiană, fizică, tehnică, chimie, biologie, arte, tehnologii, construcții (exemple și probleme)</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>III.4. Funcția exponențială.</b> <b>Funcția logaritmică</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Noțiunea <i>funcție exponențială</i>. Graficul funcției exponențiale</li> <li>• Proprietățile funcției exponențiale</li> <li>• Noțiunea <i>funcție logaritmică</i>. Graficul funcției logaritmice</li> <li>• Proprietățile funcției logaritmice</li> <li>• Aplicații ale funcției exponențiale și ale funcției logaritmice în viața cotidiană, fizică, tehnică, construcții, arte, tehnologii, biologie, medicină, sociologie (exemple și probleme)</li> </ul> <p><b>Elemente noi de limbaj matematic:</b> <i>funcția putere, funcția exponențială, funcția logaritmică, potențierea, logaritmare.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Investigația „Graficul modificării temperaturii aerului în localitate în decurs de o săptămână”;</li> <li>✓ Proiectul „Funcțiile în arte”;</li> <li>✓ Matricea de asociere completată;</li> <li>✓ Harta conceptuală elaborată la capitol;</li> <li>✓ Testul sumativ rezolvat.</li> </ul>
<p><b>4.1. Identificarea și utilizarea</b> terminologiei, a notațiilor specifice figurilor geometrice studiate în contexte diverse.</p>	<p><b>IV. Figuri geometrice în plan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Noțiuni geometrice fundamentale (punct, dreaptă, plan, distanța dintre două puncte, măsura unghiului)</li> <li>• Dreaptă. Semidreaptă. Puncte coliniare. Segment</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Rezolvarea exercițiilor și problemelor de:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- identificare și utilizare a terminologiei, a notațiilor specifice figurilor geometrice studiate în contexte diverse;</li> <li>- identificare în diferite contexte și clasificare a figurilor geometrice studiate și a proprietăților acestora în baza a diverse criterii;</li> </ul> </li> </ul>

<p><b>4.2. Identificarea</b> în diferite contexte și <b>clasificarea</b> figurilor geometrice studiate în baza a diverse criterii.</p> <p><b>4.3. Determinarea</b> pozițiilor relative ale figurilor geometrice în plan în situații reale și/sau modelate.</p> <p><b>4.4. Reprezentarea</b> în plan a figurilor geometrice studiate, inclusiv prin utilizarea instrumentelor de desen și a instrumentelor TIC adecvate.</p> <p><b>4.5. Aplicarea</b> figurilor geometrice studiate și a proprietăților acestora pentru a studia și a explica fenomene și procese reale.</p> <p><b>4.6. Modelarea</b> geometrică a unor situații cotidiane și/sau din alte domenii, inclusiv utilizând instrumente TIC.</p> <p><b>4.7. Elaborarea</b> unui plan de rezolvare a problemei de geometrie și <b>rezolvarea</b> problemei în conformitate cu planul elaborat.</p> <p><b>4.8. Analiza și interpretarea</b> rezultatelor obținute la rezolvarea unor probleme practice prin utilizarea elementelor de geometrie studiate;</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Triunghiuri. Clasificări</li> <li>• Triunghiuri congruente. Criterii. Metoda triunghiurilor congruente. Aplicații, inclusiv în activitatea cotidiană</li> <li>• Linii importante în triunghi</li> <li>• Triunghiuri asemenea. Criterii. Metoda triunghiurilor asemenea. Aplicații, inclusiv în viața cotidiană</li> <li>• Relații metrice în triunghiul dreptunghic. Aplicații, inclusiv în viața cotidiană</li> <li>• Patrulater convexe: pătratul, dreptunghiul, paralelogramul, romb, trapezul. Proprietăți</li> <li>• Aplicații ale patrulaterelor în viața cotidiană, chimie, fizică, arte, tehnologii, construcții (exemple și probleme). Pavaje</li> <li>• Poligoane regulate: triunghiul echilateral, pătratul, hexagonul regulat. Aplicații în viața cotidiană, chimie, fizică, arte, tehnologii, construcții (exemple și probleme). Pavaje</li> <li>• Cercul. Coarde. Arce. Discul. Aplicații în viața cotidiană, chimie, fizică, arte, tehnologii, construcții (exemple și probleme). Pavaje</li> <li>• Poziția relativă a unei drepte față de un cerc</li> <li>• Unghi la centru. Unghi înscris</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- determinare a pozițiilor relative ale figurilor geometrice în plan în situații reale și/sau modelate;</li> <li>- efectuare de estimări și rotunjiri în activități cu elemente de geometrie metrică studiate;</li> <li>- reprezentare în plan a figurilor geometrice studiate, inclusiv prin utilizarea instrumentelor de desen, a instrumentelor TIC adecvate;</li> <li>- analiză și interpretare a rezultatelor obținute la rezolvarea unor probleme practice prin utilizarea elementelor de geometrie studiate;</li> <li>- clasificare a figurilor geometrice studiate în baza a diverse criterii;</li> <li>- determinare a valorii de adevăr a unor propoziții, a unor afirmații recurgând la argumentări.</li> <li>• Cercetarea unor cazuri concrete din situații reale și/sau modelate referitoare la figurile geometrice studiate și soluționarea problemei identificate.</li> <li>• Realizarea unor lucrări practice, inclusiv pe teren, privind aplicarea figurilor geometrice studiate în practică.</li> <li>• Realizarea unor investigații privind aplicarea figurilor geometrice studiate în diverse domenii.</li> <li>• Realizarea unor proiecte de grup/individuale, inclusiv proiecte STEM/STEAM, privind aplicarea figurilor geometrice studiate în situații reale și/sau modelate.</li> </ul>
		<p><b>Produce recomandate:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Exercițiul rezolvat;</li> <li>✓ Problema rezolvată;</li> <li>✓ Algoritmul aplicat;</li> <li>✓ Schema elaborată;</li> <li>✓ Planul de idei elaborat;</li> <li>✓ Cazul cercetat, cu aplicații ale figurilor geometrice studiate în diverse domenii;</li> </ul>

<p><b>4.9. Calcularea de lungimi</b> de segmente, măsuri de unghiuri, perimetre, arii în situații reale și/sau modelate, utilizând instrumentele și unitățile de măsură adecvate.</p> <p><b>4.10. Justificarea unui demers/</b> rezultat obținut sau indicat cu figuri și relații geometrice, recurgând la argumentări, demonstrații.</p> <p><b>4.11. Investigarea</b> valorii de adevăr a unei afirmații, a unei propoziții referitoare la figuri și relații geometrice studiate.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Triunghi înscris în cerc. Triunghi circumscriș unui cerc. Aplicații în viața cotidiană, arte, tehnologii, construcții (exemple și probleme)</li> <li>• Aria suprafețelor poligonale pentru: triunghi</li> </ul> $\left( \begin{aligned} A &= \frac{1}{2} ah_a; A = \frac{abc}{4R}; A = pr, \\ p &= \frac{a+b+c}{2}; \text{ formula lui Heron} \end{aligned} \right)$ <p>pătrat, dreptunghi, paralelogram, romb, trapez. Aplicații în viața cotidiană, chimie, fizică, arte, tehnologii, construcții (exemple și probleme). Pavaje</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lungimea cercului. Aria discului.</li> </ul> <p>Aplicații în viața cotidiană, chimie, fizică, arte, tehnologii, construcții (exemple și probleme)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Secțiunea de aur. Aplicații în viața cotidiană, fizică, biologie, medicină, arte, tehnologii, construcții (exemple și probleme)</li> </ul> <p><b>Elemente noi de limbaj matematic:</b> <i>secțiunea de aur.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Lucrarea practică „Aplicarea asemănării triunghiurilor în activitatea cotidiană”;</li> <li>✓ Lucrarea practică „Calcularea perimetrelor și a arilor în curtea școlii”;</li> <li>✓ Proiectul „Secțiunea de aur în arte”;</li> <li>✓ Proiectul „Modele de pavaje”;</li> <li>✓ Proiectul STEM „Covorul moldovenesc”;</li> <li>✓ Matricea de asociere completată;</li> <li>✓ Harta conceptuală elaborată la capitol;</li> <li>✓ Testul sumativ rezolvat.</li> </ul>
--	--	--

## LA FINELE CLASEI A X-a, ELEVUL POATE:

- opera cu numere reale pentru a efectua calcule în diverse contexte;
- aplica numere reale, inclusiv proporții și procente, radicali și logaritmi, în diverse domenii: viață cotidiană, fizică, chimie, biologie, literatură, arte, finanțe, economie, istorie, geografie, antreprenariat;
- aplica mulțimi pentru a identifica și a explica situații, procese, fenomene din diverse domenii;
- identifica funcții în diverse contexte;
- identifica și aplica terminologia și notațiile aferente funcției în diverse situații, inclusiv în comunicare;
- trasa graficul unei funcții și interpreta grafice obținute și/sau date;
- aplica funcțiile studiate și proprietățile acestora în rezolvarea problemelor, în studiul și explicarea unor situații, a unor fenomene, a unor procese fizice, chimice, biologice, economice, sociale etc., modelate prin funcții;
- selecta metoda adecvată și aplica la rezolvarea ecuațiilor, a inecuațiilor și a sistemelor de tipurile studiate;
- identifica și reprezenta în plan, utilizând instrumentele de desen, instrumente TIC, figuri geometrice studiate;
- transpune o situație reală și/sau modelată, referitoare la tipurile de figuri geometrice studiate, în limbajul geometric, rezolva problema obținută, justifică și interpretează rezultatul;
- aplica metoda asemănării triunghiurilor și metoda triunghiurilor congruente în rezolvarea problemelor din diverse domenii;
- recunoaște în diverse enunțuri și utiliza în rezolvarea problemelor din diferite domenii (fizică, geografie, chimie, biologie, istorie, arte, tehnologii, construcții etc.) formulele de al calcul al arilor figurilor geometrice plane studiate;
- reprezenta adecvat în plan figurile geometrice plane studiate în vederea calculării lungimilor de segmente, a măsurilor de unghiuri și a arilor;
- identifica și aplica terminologia și notațiile aferente figurilor geometrice studiate în diverse situații;
- aplica figurile geometrice studiate și proprietățile acestora în rezolvarea problemelor, în studiul și explicarea unor situații, a unor fenomene, a unor procese fizice, chimice, biologice, economice, sociale etc.;
- estima și calcula lungimi de segmente, măsurile de unghiuri, perimetre și arii în situații reale și/sau modelate;
- identifica și aplica secțiunile de aur în diverse situații reale și/sau modelate;
- elaborează un plan de rezolvare a problemei și rezolvă problema în conformitate cu planul elaborat;
- justifică un demers/rezultat matematic obținut și/sau indicat, recurgând la argumentări, demonstrații;
- analizează rezolvarea unei probleme, a unei situații-problemă în contextul corectitudinii, al simplității, al clarității și al semnificației rezultatelor;
- investighează valoarea de adevăr a unei afirmații, a unei propoziții obținute și/sau indicate.



Unități de competențe	Unități de conținut	Activități și produse de învățare recomandate
<p><b>1.1. Identificarea și utilizarea</b> terminologiei, a notațiilor specifice șirurilor și progresiilor studiate în contexte diverse.</p> <p><b>1.2. Recunoașterea</b> șirurilor, a progresiei aritmetice, a progresiei geometrice în diverse contexte.</p> <p><b>1.3. Clasificarea</b> șirurilor în baza criteriilor: șiruri finite, infinite, monotone.</p> <p><b>1.4. Caracterizarea</b> unor șiruri folosind diverse reprezentări (formule, grafice) și/sau proprietăți ale acestora.</p> <p><b>1.5. Analiza și interpretarea</b> rezultatelor obținute la rezolvarea unor probleme cu șiruri și progresii.</p> <p><b>1.6. Aplicarea</b> șirurilor, a progresiilor pentru a studia și a explica procese fizice, chimice, biologice, sociale, economice, financiare, antreprenoriale.</p>	<p><b>I. Șiruri de numere reale.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Noțiunea <i>șir de numere reale</i></li> <li>• Șiruri finite, infinite. Șiruri monotone</li> <li>• Progresia aritmetică. Proprietăți. Aplicații în viața cotidiană, în biologie, economie, finanțe, arte, tehnică, tehnologii (exemple și probleme)</li> <li>• Progresia geometrică. Proprietăți. Aplicații în viața cotidiană, în biologie, economie, finanțe, arte, tehnică, tehnologii (exemple și probleme)</li> </ul> <p><b>Elemente noi de limbaj matematic:</b>  <i>progresie aritmetică, progresie geometrică, rația progresiei, termenul general al progresiei, suma progresiei aritmetice, suma progresiei geometrice.</i></p>	<p><b>Activități și produse de învățare recomandate</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Rezolvarea exercițiilor și problemelor de:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- identificare și utilizare a terminologiei, a notațiilor specifice șirurilor și progresiilor studiate în contexte diverse, inclusiv în comunicare;</li> <li>- recunoaștere și exemplificare a șirurilor, a progresiei aritmetice, a progresiei geometrice în diverse contexte;</li> <li>- clasificare și caracterizare a șirurilor în baza a diverse criterii;</li> <li>- construire a unor exemple de șiruri, progresii aritmetice, progresii geometrice;</li> <li>- analiză și interpretare a rezultatelor obținute la rezolvarea unor probleme prin utilizarea șirurilor, a progresiilor;</li> <li>- utilizare a șirurilor, a progresiilor în diverse domenii pentru a studia și a explica procese fizice, chimice, biologice, sociale, economice etc.;</li> <li>- elaborare a unui plan de rezolvare a problemei cu șiruri, cu progresii și rezolvarea problemei în conformitate cu planul elaborat;</li> <li>- justificare a unui demers/rezultat obținut sau indicat cu șiruri și progresii, recurgând la argumentări.</li> </ul> </li> <li>• <i>Cercetarea unor cazuri concrete din situații reale și/sau modelate referitoare la aplicarea șirurilor și a progresiilor și soluționarea problemei identificate.</i></li> <li>• <i>Realizarea unor investigații privind aplicarea șirurilor și a progresiilor în diverse domenii.</i></li> <li>• <i>Realizarea unor proiecte de grup/individuale, privind aplicarea șirurilor și a progresiilor în situații reale și/sau modelate.</i></li> </ul>

<p><b>1.7. Elaborarea</b> unui plan de rezolvare a problemei cu șiruri, progresii și <b>rezolvarea</b> problemei în conformitate cu planul elaborat.</p> <p><b>1.8. Justificarea</b> unui demers/ rezultat obținut sau indicat cu șiruri și progresii, recurgând la argumentări, demonstrații.</p>		<p><b>Produce recomandate:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Cazul cercetat, cu aplicații practice;</li> <li>✓ Răspunsul oral;</li> <li>✓ Exercițiul rezolvat;</li> <li>✓ Răspunsul scris;</li> <li>✓ Problema rezolvată;</li> <li>✓ Itemul scris rezolvat;</li> <li>✓ Schema elaborată;</li> <li>✓ Argumentarea orală și în scris;</li> <li>✓ Planul de idei elaborat;</li> <li>✓ Proiectul „Progresiile în viitoarea mea profesie”;</li> <li>✓ Matricea de asociere completată;</li> <li>✓ Harta conceptuală elaborată la modul;</li> <li>✓ Testul sumativ rezolvat.</li> </ul>
<p><b>2.1. Identificarea și utilizarea</b> terminologiei și a notațiilor aferente noțiunii de număr complex în diverse contexte.</p> <p><b>2.2. Aplicarea</b> numerelor complexe scrise în formă algebrică, a operațiilor cu ele în rezolvarea problemelor, inclusiv la rezolvarea ecuațiilor de gradul II cu coeficienți reali.</p> <p><b>2.3. Operarea</b> cu numere reale și/sau complexe în efectuarea calculelor în diverse situații.</p> <p><b>2.4. Efectuarea</b> operațiilor aritmetice cu numere complexe scrise în formă algebrică.</p>	<p><b>II. Numere complexe.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Noțiunea <i>număr complex</i> Mulțimea <math>C</math></li> <li>• Forma algebrică a numărului complex</li> <li>• Operații aritmetice cu numere complexe scrise în formă algebrică</li> <li>• Modulul unui număr complex</li> <li>• Rezolvarea ecuațiilor de gradul II cu coeficienți reali în mulțimea <math>C</math></li> </ul> <p><b>Elemente noi de limbaj matematic:</b>  <i>numărul <math>i</math>, număr complex, parte reală/ parte imaginară, forma algebrică a numărului complex, număr pur imaginar, conjugatul numărului complex, modulul numărului complex.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Rezolvarea exercițiilor și problemelor de:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- evidențiere a necesității extinderii noțiunii de număr;</li> <li>- utilizare a terminologiei aferente noțiunii de număr complex în diverse contexte;</li> <li>- identificare a părții reale și a celei imaginare a numărului complex;</li> <li>- aplicare a numerelor complexe scrise în formă algebrică, a operațiilor cu ele în diverse contexte;</li> <li>- efectuare de calcule cu numere complexe;</li> <li>- rezolvare în mulțimea <math>C</math> a ecuațiilor de gradul II cu coeficienți reali;</li> <li>- determinare a modulului unui număr complex;</li> <li>- justificare a unui demers/ rezultat obținut sau indicat cu numere complexe, recurgând la argumentări.</li> </ul> </li> <li>• <i>Cercetarea unor cazuri concrete din situații reale și/sau modelate referitoare la aplicarea numerelor complexe și soluționarea problemei identificate.</i></li> <li>• <i>Realizarea unor investigații privind aplicarea numerelor complexe în diverse domenii.</i></li> </ul>

<p><b>2.5. Determinarea</b> modulului unui număr complex.</p> <p><b>2.6. Justificarea</b> unui demers/ rezultat obținut sau indicat cu numere complexe, recurgând la argumentări.</p>		<p><b>Produce recomandate:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Cazul cercetat;</li> <li>✓ Exercițiul rezolvat;</li> <li>✓ Problema rezolvată;</li> <li>✓ Itemul scris rezolvat;</li> <li>✓ Schema elaborată;</li> <li>✓ Argumentarea orală și în scris;</li> <li>✓ Investigația „Aplicații ale numerelor complexe în știință și tehnică”;</li> <li>✓ Planul de idei elaborat;</li> <li>✓ Matricea de asociere completată;</li> <li>✓ Harta conceptuală elaborată la modul;</li> <li>✓ Testul sumativ rezolvat.</li> </ul>
<p><b>3.1. Identificarea</b> în diverse situații a tipurilor de matrice, determinanți și sisteme de ecuații liniare studiate.</p> <p><b>3.2. Calcularea</b> determinanților de ordinul doi, trei.</p> <p><b>3.3. Modelarea</b> unor situații practice, a unor procese reale, inclusiv din domeniul economic, antreprenorial, tehnic, care necesită asocierea unui tabel de date cu reprezentarea matriceală.</p> <p><b>3.4. Rezolvarea</b> unor ecuații, a unor sisteme de ecuații, utilizând algoritmi specifici de calcul al matricelor și/sau al determinanților.</p>	<p><b>III. Matrice. Determinanți. Sisteme de ecuații liniare.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Noțiunea matrice. Cazuri particulare</li> <li>• Operații cu matrice. Proprietăți</li> <li>• Noțiunea <i>determinant de ordinul doi, ordinul trei</i></li> <li>• Proprietățile fundamentale necesare pentru calculul determinanților</li> <li>• Calculul determinanților de ordinul doi, trei</li> <li>• Sisteme de ecuații liniare de tipul <math>n \times n</math>, <math>n \in \mathbb{N}^*</math>, <math>n \in \{2, 3\}</math></li> <li>• Regula lui Cramer</li> <li>• Aplicații ale matricelor, ale determinanților, ale sistemelor de ecuații în diverse domenii: economie, antreprenoriat, transport (exemple și probleme)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Rezolvarea exercițiilor și problemelor de:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- identificare în diverse situații a tipurilor de matrice, de determinanți și sisteme de ecuații liniare studiate;</li> <li>- modelare a unor situații practice, a unor procese reale, inclusiv din domeniul economic sau tehnic, care necesită asocierea unui tabel de date cu reprezentarea matriceală;</li> <li>- calcul al determinanților de ordinul doi, trei;</li> <li>- rezolvare a unor ecuații și sisteme de ecuații, utilizând algoritmi specifici de calcul al matricelor și/sau al determinanților;</li> <li>- stabilire a unor condiții de compatibilitate și/sau incompatibilitate a unor sisteme de ecuații liniare și utilizare a unor metode adecvate de rezolvare a acestora;</li> <li>- justificare a unui demers/rezultat obținut sau indicat la matrice, determinanți, sisteme de ecuații, recurgând la argumentări.</li> </ul> </li> <li>• <i>Cercetarea unor cazuri concrete din situații reale și/sau modelate referitoare la calculul matriceal și soluționarea problemei identificate.</i></li> </ul>

<p><b>3.5. Stabilirea</b> unor condiții de compatibilitate și/sau incompatibilitate a unor sisteme de ecuații liniare și <b>utilizarea</b> unor metode adecvate de rezolvare a acestora.</p> <p><b>3.6. Aplicarea</b> matricelor, a determinanților și a sistemelor de ecuații liniare pentru a studia și a explica procese sociale, economice, antreprenoriale.</p> <p><b>3.7. Justificarea</b> unui demers/ rezultat obținut sau indicat cu matrice, determinanți, sisteme de ecuații, recurgând la argumentări.</p>	<p><b>Elemente noi de limbaj matematic:</b> matrice, linia <math>i</math>, coloana <math>j</math>, matrice pătratică, diagonală principală, diagonală secundară, matrice coloană, matrice linie, matrice unitate, matrice nulă, matrici egale, determinantul matricii, regula triunghiurilor, regula lui Sarrus, matricea sistemului, determinant principal, determinant secundar, regula lui Cramer.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizarea unor investigații privind aplicarea calculului matricial în diverse domenii.</li> <li>• Realizarea unor proiecte de grup/individuale, privind aplicarea matricelor și a determinanților în situații reale și/sau modelate.</li> </ul> <p><b>Produce recomandate:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Cazul cercetat, cu aplicații practice;</li> <li>✓ Exercițiul rezolvat;</li> <li>✓ Problema rezolvată;</li> <li>✓ Schema elaborată;</li> <li>✓ Argumentarea orală și în scris;</li> <li>✓ Proiectul „Aplicații ale matricelor și ale determinanților în economie”;</li> <li>✓ Planul de idei elaborat;</li> <li>✓ Matricea de asociere completată;</li> <li>✓ Harta conceptuală elaborată la modul;</li> <li>✓ Testul sumativ rezolvat.</li> </ul>
<p><b>4.1. Descrierea</b> pozițiilor relative ale punctelor, ale dreptelor, ale figurilor în plan și spațiu, ale planelor în spațiu în situații reale și/sau modelate.</p> <p><b>4.2. Identificarea și utilizarea</b> terminologiei și a notațiilor aferente relației de paralelism în spațiu în diverse contexte.</p>	<p><b>IV. Paralelismul în spațiu</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Poziția relativă a dreptelor în spațiu. Drepte paralele în spațiu. Aplicații</li> <li>• Poziția relativă a unei drepte față de un plan. Dreapta paralelă cu planul, proprietăți, criteriu. Aplicații</li> <li>• Poziția relativă a două plane. Aplicații</li> <li>• Plane paralele, proprietăți, criteriu. Aplicații</li> <li>• Aplicații ale relației de paralelism în spațiu în situații reale, în tehnică, construcții, arte, tehnologii (exemple și probleme)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Rezolvarea exercițiilor și problemelor de:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- descriere a pozițiilor relative ale punctelor, ale dreptelor, ale figurilor în plan și spațiu, ale planelor în spațiu;</li> <li>- modelare a unor poziții relative ale punctelor, ale dreptelor, ale figurilor în plan și spațiu, ale planelor în spațiu, utilizând, inclusiv, instrumentele TIC;</li> <li>- reprezentare în plan a unor configurații geometrice plane și/sau spațiale, utilizând instrumentele adecvate;</li> <li>- utilizare a criteriilor de paralelism al dreptelor, al dreptelor și planelor, al planelor în rezolvarea problemelor, în situații reale și/sau modelate;</li> <li>- identificare a figurilor plane din cadrul figurilor spațiale în contextul relației de paralelism;</li> </ul> </li> </ul>

<p><b>4.3. Reprezentarea</b> în plan a unor configurații geometrice plane și/sau spațiale, utilizând instrumentele adecvate.</p> <p><b>4.4. Utilizarea</b> criteriilor de paralelism al dreptelor, al dreptelor și planelor, al planelor în rezolvarea problemelor, în situații reale și/sau modelate.</p> <p><b>4.5. Identificarea</b> figurilor plane din cadrul figurilor spațiale în contextul relației de paralelism în situații reale și/sau modelate.</p> <p><b>4.6. Aplicarea</b> relației de paralelism în spațiu pentru a studia și a explica procese sociale, fizice, economice, chimice, antreprenoriale.</p> <p><b>4.7. Justificarea</b> unui demers/ rezultat obținut sau indicat referitor la paralelismul în spațiu, recurgând la argumentări.</p>	<p><b>Elemente noi de limbaj matematic:</b>  <i>puncte coplanare/necoplanare, drepte coplanare/necoplanare, dreapta secantă cu planul, dreapta inclusă în plan, dreapta paralelă planului, plane paralele.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- aplicare în diverse situații a proprietăților figurilor geometrice plane în contextul pozițiilor relative și al relației de paralelism în spațiu;</li> <li>- justificare a unui rezultat obținut sau indicat, recurgând la argumentări.</li> <li>• Cercetarea unor cazuri concrete din situații reale și/sau modelate referitoare la paralelism în spațiu și soluționarea problemei identificate.</li> <li>• Realizarea unor lucrări practice, inclusiv pe teren, privind formarea capacităților de aplicare a relației de paralelism în practică.</li> <li>• Realizarea unor investigații privind aplicarea relației de paralelism în diverse domenii.</li> <li>• Realizarea unor proiecte de grup/individuale, privind aplicarea relației de paralelism în situații reale și/sau modelate.</li> </ul> <p><b>Produse recomandate:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Cazul cercetat, cu aplicații practice;</li> <li>✓ Problema rezolvată;</li> <li>✓ Schema elaborată;</li> <li>✓ Argumentarea orală și în scris;</li> <li>✓ Lucrarea practică pe teren „Determinarea relațiilor de paralelism în curtea școlii”;</li> <li>✓ Planul de idei elaborat;</li> <li>✓ Proiectul „Aplicarea elementelor de paralelism în construcțiile edificiilor din localitate”;</li> <li>✓ Matricea de asociere completată;</li> <li>✓ Harta conceptuală elaborată la modul;</li> <li>✓ Testul sumativ rezolvat.</li> </ul>
--	--	--

<p><b>5.1. Recunoașterea și descrierea</b> pozițiilor relative ale punctelor, ale dreptelor, ale figurilor în plan și spațiu, ale planelor în spațiu în contextul relației de perpendicularitate în spațiu în situații reale și/sau modelate.</p> <p><b>5.2. Identificarea și utilizarea</b> terminologiei și a notațiilor aferente relației de perpendicularitate în spațiu în diverse contexte.</p> <p><b>5.3. Reprezentarea</b> în plan a unor configurații geometrice plane și/sau spațiale în contextul relației de perpendicularitate în spațiu.</p> <p><b>5.4. Utilizarea</b> proprietăților și criteriilor de perpendicularitate a dreptelor, a planelor și rezolvarea problemelor, în situații reale și/sau modelate.</p> <p><b>5.5. Calcularea</b> lungimilor de segmente și a măsurilor de unghiuri în plan și spațiu (unghiul dintre două drepte, unghiul dintre o dreaptă și un plan, unghiul dintre două plane, unghiul diedru) în situații reale și/sau modelate.</p>	<p><b>V. Perpendicularitatea în spațiu</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Drepte perpendiculare în spațiu, proprietăți, criteriu. Aplicații</li> <li>• Dreapta perpendiculară pe plan, proprietăți, criteriu. Aplicații</li> <li>• Distanța de la un punct la o dreaptă, de la un punct la un plan. Aplicații</li> <li>• Proiecții ortogonale ale punctelor, ale segmentelor, ale dreptelor pe plan. Aplicații</li> <li>• Unghiul dintre dreaptă și plan</li> <li>• Unghi diedru. Aplicații</li> <li>• Plane perpendiculare, proprietăți, criteriu. Aplicații</li> <li>• Aplicații ale relației de perpendicularitate în spațiu în situații reale, în tehnică, construcții, arte, tehnologii (exemple și probleme)</li> </ul> <p><b>Elemente noi de limbaj matematic:</b>  <i>dreapta perpendiculară pe plan, proiecție ortogonală a unui punct pe plan, proiecție ortogonală a unei drepte pe plan, distanța de la punct la plan, teorema celor trei perpendiculare, unghi format de o dreaptă și un plan, unghi diedru, muchia unghiului diedru, fețele unghiului diedru, unghi plan (linear) al unghiului diedru, măsura unghiului diedru, plane perpendiculare.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Rezolvarea exercițiilor și problemelor de:</i></li> <li>- recunoaștere și descriere a pozițiilor relative ale punctelor, ale dreptelor, ale figurilor în plan și spațiu, ale planelor în spațiu în contextul relației de perpendicularitate în spațiu;</li> <li>- modelare, folosind materiale adecvate, calculatorul, a unor poziții relative ale punctelor, ale dreptelor, ale figurilor în plan și spațiu, ale planelor în spațiu în contextul relației de perpendicularitate în spațiu;</li> <li>- reprezentare în plan a unor configurații geometrice plane și/sau spațiale în contextul relației de perpendicularitate în spațiu;</li> <li>- utilizare a criteriilor de perpendicularitate a dreptelor, a dreptelor și planelor, a planelor;</li> <li>- identificare a figurilor plane din cadrul figurilor spațiale în contextul relației de perpendicularitate în spațiu;</li> <li>- determinare a analogiilor dintre proprietățile figurilor geometrice în plan și spațiu în contextul relației de perpendicularitate și utilizare a acestora în rezolvarea problemelor;</li> <li>- aplicare a proprietăților figurilor geometrice plane în contextul relației de perpendicularitate în spațiu în contexte diverse;</li> <li>- calcul al lungimilor de segmente și al măsurilor de unghiuri în plan și spațiu (unghiul dintre două drepte, unghiul diedru);</li> <li>- argumentare a unui rezultat obținut sau indicat privind relația de perpendicularitate în spațiu.</li> <li>• <i>Cercetarea unor cazuri concrete din situații reale și/sau modelate referitoare la perpendicularitate și soluționarea problemei identificate.</i></li> <li>• <i>Realizarea unor lucrări practice, inclusiv pe teren, privind formarea capacităților de aplicare a relației de perpendicularitate în practică.</i></li> <li>• <i>Realizarea unor investigații privind aplicarea relației de perpendicularitate în diverse domenii.</i></li> <li>• <i>Realizarea unor proiecte de grup/individuale, privind aplicarea relației de perpendicularitate în situații reale și/sau modelate.</i></li> </ul>
--	---	--

**5.6. Aplicarea** relației de perpendicularitate în spațiu pentru a studia și a explica procese sociale, fizice, economice, chimice, antreprenoriale.

**5.7. Justificarea** unui demers/ rezultat obținut sau indicat privind perpendicularitatea în spațiu, recurgând la argumentări.

**Produse recomandate:**

- ✓ Cazul cercetat, cu aplicații practice;
- ✓ Exercițiul rezolvat;
- ✓ Problema rezolvată;
- ✓ Schema elaborată;
- ✓ Lucrarea practică pe teren „Determinarea relațiilor de perpendicularitate în curtea școlii”;
- ✓ Argumentarea orală și în scris;
- ✓ Planul de idei elaborat;
- ✓ Proiectul „Aplicarea elementelor de perpendicularitate în construcțiile edificiilor din localitate”;
- ✓ Matricea de asociere completată;
- ✓ Harta conceptuală elaborată la modul;
- ✓ Testul sumativ rezolvat.

## LA FINELE CLASEI A XI-a, ELEVUL POATE:

- recunoaște și clasifica șiruri, progresii aritmetice, progresii geometrice în diverse contexte;
- utiliza șirurile, progresiile în diverse domenii, inclusiv în realizarea unor proiecte simple;
- opera cu numerele complexe scrise în formă algebrică și formă trigonometrică în rezolvarea problemelor, în rezolvarea ecuațiilor în mulțimea  $\mathbb{C}$ .
- modela situații practice, procese reale, inclusiv din domeniul economic sau tehnic, care necesită asocierea unui tabel de date cu reprezentare matriceală;
- efectua operații cu matrice în diverse contexte;
- aplica algoritmi și proprietăți la calcularea determinantilor de ordinul 2 și 3;
- rezolva ecuații și sisteme de ecuații, utilizând algoritmi specifici de calcul al matricelor și/sau al determinantilor;
- stabili condițiile de compatibilitate și/sau incompatibilitate a unor sisteme de ecuații liniare și utiliza metode adecvate de rezolvare a acestora;
- identifica și descrie pozițiile relative ale punctelor, ale dreptelor, ale figurilor în plan și spațiu, ale planelor în spațiu în situații reale și/sau modelate;
- reprezenta în plan configurații geometrice plane și/sau spațiale, utilizând instrumentele adecvate;
- utiliza criteriile de paralelism și perpendicularitate a dreptelor, a dreptelor și planelor, a planelor în rezolvarea problemelor, în situații reale și/sau modelate.
- utiliza instrumente TIC în contextul modelării și al identificării unor poziții relative ale figurilor în spațiu în scopul formării și dezvoltării imaginației/viziunii spațiale;
- calcula lungimile de segmente și măsurile de unghiuri în plan și spațiu (unghiul dintre două drepte, unghiul dintre o dreaptă și un plan, unghiul dintre două plane, unghiul diedru) în situații reale și/sau modelate;
- utiliza în diverse contexte terminologia și notațiile aferente noțiunilor și conceptelor studiate;
- justifica un rezultat geometric obținut sau indicat recurând la argumentări.



Unități de competențe	Unități de conținut	Activități și produse de învățare recomandate
<p><b>1.1. Identificarea</b> în diverse contexte și <b>clasificarea</b> în baza anumitor criterii a tipurilor de probleme de combinatorică studiate.</p> <p><b>1.2. Identificarea și aplicarea</b> terminologiei și a notațiilor aferente combinatoricii în diverse contexte.</p> <p><b>1.3. Aplicarea</b> permutărilor, a aranjamentelor, a combinațiilor și a proprietăților acestora pentru a identifica și a explica procese, fenomene din diverse domenii.</p> <p><b>1.4. Elaborarea</b> planului de idei privind rezolvarea problemei de combinatorică și <b>rezolvarea</b> problemei conform planului elaborat.</p> <p><b>1.5. Analiza</b> rezolvării unei probleme de combinatorică în contextul corectitudinii, al simplității, al clarității și al semnificației rezultatelor.</p>	<p><b>I. Elemente de combinatorică.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Noțiunea de mulțime ordonată.</li> <li>• Noțiunea de factorial</li> <li>• Legile combinatoricii</li> <li>• Permutări (fără repetări)</li> <li>• Aranjamente (fără repetări)</li> <li>• Combinații (fără repetări)</li> <li>• Proprietăți ale combinațiilor</li> <li>• Aplicații ale combinatoricii în viața cotidiană, în economie, finanțe, sociologie, arte, tehnologii, antreprenoriat (exemple și probleme)</li> </ul> <p><b>Elemente noi de limbaj matematic:</b>  <i>mulțime ordonată, factorial, combinatorică, permutări, aranjamente, combinații.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Rezolvarea exercițiilor și problemelor de:</i></li> <li>- identificare în diferite contexte și clasificare în funcție de anumite criterii a mulțimilor, a problemelor de combinatorică studiate;</li> <li>- identificare și aplicare a terminologiei și a notațiilor aferente elementelor de combinatorică în diverse contexte;</li> <li>- rezolvare a problemelor, inclusiv a problemelor cu aspect cotidian, din alte domenii, ce conțin elemente de combinatorică;</li> <li>- rezolvare a problemelor ce conțin elemente de combinatorică;</li> <li>- analiză a rezolvării unei probleme, a unei situații-problemă de combinatorică în contextul corectitudinii, al simplității, al clarității și al semnificației rezultatelor;</li> <li>- aplicare a elementelor de combinatorică pentru a identifica și a explica procese, fenomene din diverse domenii;</li> <li>- aplicare a planului de idei privind rezolvarea problemei de combinatorică și rezolvarea problemei conform planului elaborat;</li> <li>- justificare a unui demers/rezultat referitor la elementele de combinatorică, recurgând la argumentări, demonstrații.</li> <li>• <i>Cercetarea unor cazuri concrete din situații reale și/sau modelate referitoare la combinatorică și soluționarea problemei identificate.</i></li> <li>• <i>Realizarea unor investigații privind aplicarea combinatoricii în diverse domenii.</i></li> <li>• <i>Realizarea unor proiecte de grup/individuale, privind aplicarea combinatoricii în situații reale și/sau modelate.</i></li> </ul>

<p><b>1.6. Justificarea unui demers/</b> rezultat referitor la elementele de combinatorică, recurgând la argumentări.</p>		<p><b>Produce recomandate:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Exercițiul rezolvat;</li> <li>✓ Problema rezolvată;</li> <li>✓ Algoritmul aplicat;</li> <li>✓ Planul de idei elaborat;</li> <li>✓ Cazul cercetat, cu aplicații ale combinatoricii;</li> <li>✓ Proiectul „Combinatorica ne ajută în viața cotidiană”;</li> <li>✓ Matricea de asociere completată;</li> <li>✓ Harta conceptuală elaborată la modul;</li> <li>✓ Testul sumativ rezolvat.</li> </ul>
<p><b>2.1. Identificarea și aplicarea</b> terminologiei și a notațiilor aferente elementelor de statistică matematică și de calcul financiar în diverse contexte.</p> <p><b>2.2. Aplicarea</b> elementelor studiate de statistică matematică și de calcul financiar pentru a identifica și a explica procese, fenomene din diverse domenii.</p> <p><b>2.3. Reprezentarea</b> rezultatelor observațiilor fenomenelor fizice, economice, sociale etc. prin desene, tabele, grafice, diagrame și <b>extragerea</b> informațiilor din tabele, liste, diagrame statistice.</p>	<p><b>II. Elemente de statistică matematică și de calcul financiar</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Noțiuni fundamentale</li> <li>• Selectarea, înregistrarea și gruparea datelor</li> <li>• Reprezentarea grafică a datelor statistice (histograma, poligonul frecvențelor, diagrame prin batoane, diagrame prin bare , diagrame structurale). Aplicații</li> <li>• Mărimi medii ale seriilor statistice (media aritmetică, media aritmetică ponderată, mediana, modul). Aplicații</li> <li>• Aplicații ale elementelor de statistică matematică în viața cotidiană, economie, finanțe, antreprenoriat, istorie, sociologie, arte, tehnologii etc. (exemple și probleme)</li> <li>• Elemente de calcul financiar: procente, dobânzi, TVA, preț de cost, profit, tipuri de credite, buget, buget familial, buget personal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Rezolvarea exercițiilor și problemelor de:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- clasificare a unor date în baza a diverse criterii;</li> <li>- reprezentare a rezultatelor observațiilor, ale fenomenelor fizice, economice, sociale prin desene, tabele, grafice, diagrame și extragerea informațiilor din tabele, liste, diagrame statistice;</li> <li>- interpretare și transpunere în limbaj matematic a unor situații practice cu ajutorul conceptelor statistice;</li> <li>- efectuare a experimentelor și a sondajelor statistice (simple);</li> <li>- îmbunătățire a rezultatelor obținute prin mărirea numărului de încercări;</li> <li>- organizare și algoritmizare a datelor utilizând diverse instrumente TIC;</li> <li>- justificare a unui demers/rezultat referitor la elementele de statistică matematică și de calcul financiar, recurgând la argumentări;</li> <li>- identificare și aplicare a elementelor studiate de statistică matematică și de calcul financiar pentru a identifica și a explica procese, fenomene din diverse domenii;</li> <li>- justificare a unui demers/rezultat referitor la elementele de statistică matematică și de calcul financiar, recurgând la argumentări;</li> <li>- elaborare a planului de idei privind rezolvarea problemei și rezolvare a problemei conform planului elaborat;</li> </ul> </li> </ul>

<p><b>2.4. Interpretarea și transpunerea</b> în limbaj matematic a unor situații practice cu ajutorul conceptelor statistice și financiare.</p> <p><b>2.5. Selectarea, organizarea și interpretarea</b> datelor de tip cantitativ, calitativ, utilizând instrumente TIC și statistice.</p> <p><b>2.6. Elaborarea</b> planului de idei privind rezolvarea problemei și <b>rezolvarea</b> problemei conform planului elaborat.</p> <p><b>2.7. Justificarea</b> unui demers/ rezultat referitor la elementele de statistică matematică și de calcul financiar, recurând la argumentări, demonstrații.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicații ale elementelor de calcul financiar în viața cotidiană, economie, finanțe, antreprenoriat, istorie, sociologie, arte, tehnologii (exemple și probleme)</li> </ul> <p><b>Elemente noi de limbaj matematic:</b>  <i>tabel de date statistice, gruparea datelor, serie statistică, frecvența absolută, frecvența relativă, frecvența cumulată, histograma, poligonul frecvențelor, mediana, interval median, modul (dominantă), dobânda, rata dobânzii, dobândă simplă, dobândă compusă, preț de cost, profit, TVA (taxa pe valoarea adăugată), adaos comercial, credit, creditor, debitor, împrumut.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- utilizare a unor algoritmi specifici calculului financiar, statisticii pentru efectuarea analizei de caz și în rezolvarea problemei.</li> <li>• <i>Cercetarea unor cazuri concrete din situații reale și/sau modelate referitoare la elemente de statistică matematică și de calcul financiar și soluționarea problemei identificate.</i></li> <li>• <i>Realizarea unor investigații privind aplicarea elementelor de statistică matematică și calcul financiar în diverse domenii.</i></li> <li>• <i>Realizarea unor proiecte de grup/individuale, inclusiv proiecte STEM/STEAM, privind aplicarea elementelor de statistică matematică și de calcul financiar în situații reale și/sau modelate.</i></li> </ul> <p><b>Produse recomandate:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Exercițiul rezolvat;</li> <li>✓ Problema rezolvată;</li> <li>✓ Algoritmul aplicat;</li> <li>✓ Planul de idei elaborat;</li> <li>✓ Cazul cercetat, cu aplicații ale statisticii;</li> <li>✓ Cazul cercetat, cu aplicații ale calculului financiar;</li> <li>✓ Investigația „Credite bancare: avantaje și riscuri”;</li> <li>✓ Proiectul „Siguranța financiară a statului”;</li> <li>✓ Proiectul „Statistica în profesiile părinților”;</li> <li>✓ Proiectul „Investiții financiare în antreprenoriat: avantaje și riscuri”;</li> <li>✓ Proiectul „Bugetul în viața mea”;</li> <li>✓ Proiectul STEAM „Credit pentru casa ta”;</li> <li>✓ Matricea de asociere completată;</li> <li>✓ Harta conceptuală elaborată la capitol;</li> <li>✓ Testul sumativ rezolvat.</li> </ul>
--	---	--

<p><b>3.1. Identificarea și clasificarea</b> evenimentelor în baza a diverse criterii.</p> <p><b>3.2. Identificarea și aplicarea</b> terminologiei și a notațiilor aferente elementelor de teoria probabilităților în diverse contexte.</p> <p><b>3.3. Calcularea</b> probabilității producerii unui eveniment în situații reale și/sau modelate.</p> <p><b>3.4. Aplicarea</b> elementelor de teoria probabilităților studiate pentru a identifica și a explica procese, fenomene din diverse domenii.</p> <p><b>3.5. Interpretarea și transpunerea</b> în limbaj matematic a unor situații practice cu ajutorul conceptelor probabilistice.</p> <p><b>3.6. Elaborarea</b> planului de idei privind rezolvarea problemei și <b>rezolvarea</b> problemei conform planului elaborat.</p> <p><b>3.7. Justificarea</b> unui demers/ rezultat referitor la elementele de probabilități, recurgând la argumentări.</p>	<p><b>III. Elemente de teoria probabilităților</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eveniment. Clasificarea evenimentelor</li> <li>• Definiția clasică a probabilității</li> <li>• Evenimente aleatoare. Operații cu evenimente aleatoare</li> <li>• Evenimente aleatoare independente</li> <li>• Aplicații ale probabilității în diverse domenii (exemple și probleme)</li> </ul> <p><b>Elemente noi de limbaj matematic:</b>  <i>evenimente compatibile, evenimente incompatibile, evenimente echiprobabile, regula de înmulțire, eveniment contrar, formula de înmulțire, evenimente independente.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Rezolvarea exercițiilor și problemelor de:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- identificare și clasificare a evenimentelor;</li> <li>- efectuare a operațiilor cu evenimente;</li> <li>- comparare a evenimentelor privind șansa de realizare;</li> <li>- calculare a probabilității producerii unui eveniment în situații reale și/sau modelate utilizând raportul: numărul cazurilor favorabile/numărul cazurilor posibile;</li> <li>- interpretare și transpunere în limbaj matematic a unor situații practice cu ajutorul conceptelor probabilistice;</li> <li>- efectuare a experimentelor în scopuri probabilistice;</li> <li>- îmbunătățire a rezultatelor obținute prin mărirea numărului de încercări;</li> </ul> </li> <li>- elaborare a planului de idei privind rezolvarea problemei și rezolvare a problemei conform planului elaborat;</li> <li>- justificare a unui demers/ rezultat referitor la elementele de probabilități, recurgând la argumentări;</li> <li>- utilizare a unor algoritmi specifici calculului probabilistic pentru efectuarea analizei de caz și în rezolvarea problemelor.</li> <li>• Cercetarea unor cazuri concrete din situații reale și/sau modelate referitoare la probabilități și soluționarea problemei identificate.</li> <li>• Realizarea unor investigații privind aplicarea probabilităților în diverse domenii.</li> <li>• Realizarea unor proiecte de grup/individuale privind aplicarea probabilităților în situații reale și/sau modelate.</li> </ul>
		<p><b>Produse recomandate:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Exercițiul rezolvat;</li> <li>✓ Problema rezolvată;</li> <li>✓ Algoritmul aplicat;</li> <li>✓ Planul de idei elaborat;</li> </ul>

<p><b>4.1. Recunoașterea și clasificarea</b> poliedrelor în baza a diferite criterii în situații reale și/sau modelate.</p> <p><b>4.2. Identificarea și aplicarea</b> terminologiei și a notațiilor aferente poliedrelor în diverse contexte.</p> <p><b>4.3. Utilizarea</b> proprietăților poliedrelor în rezolvarea problemelor.</p> <p><b>4.4. Calcularea</b> arilor suprafețelor și a volumelor poliedrelor în situații reale și/sau modelate.</p> <p><b>4.5. Elaborarea</b> planului de idei privind rezolvarea problemei și <b>rezolvarea</b> problemei conform planului elaborat.</p> <p><b>4.6. Analiza</b> rezolvării unei probleme referitoare la poliedre din punctul de vedere al corectitudinii, al simplității, al clarității și al semnificației rezultatelor.</p>	<p><b>IV. Poliedre</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Prisma. Elemente. Clasificarea prismelor</li> <li>Prisma dreaptă: secțiuni paralele cu baza, secțiuni diagonale, secțiuni ce conțin înălțimea</li> <li>Arii ale prisme drepte</li> <li>Volumul prisme drepte</li> <li>Piramida. Elemente. Clasificarea piramidelor</li> <li>Piramida regulată (triunghiulară, patrulateră, hexagonală): secțiuni paralele cu baza, secțiuni diagonale</li> <li>Arii ale piramidei regulate (triunghiulară, patrulateră, hexagonală)</li> <li>Volumul piramidei regulate (triunghiulară, patrulateră, hexagonală)</li> <li>Trunchi de piramidă. Elemente. Clasificarea trunchiurilor de piramidă</li> <li>Trunchi de piramidă regulată (triunghiulară, patrulateră, hexagonală): secțiuni paralele cu baza, secțiuni diagonale</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cazul cercetat, cu aplicații ale probabilității;</li> <li>Investigația „Evenimente în viața de zi cu zi”;</li> <li>Proiectul „Probabilitatea în profesile părinților”;</li> <li>Matricea de asociere completată;</li> <li>Harta conceptuală elaborată la capitol;</li> <li>Testul sumativ rezolvat.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Rezolvarea exercițiilor și problemelor de:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>identificare a poliedrelor studiate și/sau a elementelor acestora;</li> <li>identificare și aplicare a terminologiei și a notațiilor aferente poliedrelor în diverse contexte;</li> <li>reprezentare în plan a corpurilor geometrice studiate, utilizând instrumentele de desen, instrumente TIC, și aplicarea reprezentărilor respective în rezolvarea problemelor de calcul arilor și/sau al volumelor;</li> <li>calcul al arilor suprafețelor și/sau al volumelor poliedrelor studiate în situații reale și/sau modelate;</li> <li>calcul al arilor secțiunilor poliedrelor;</li> <li>analiză și interpretare a rezultatelor obținute prin rezolvarea unor probleme practice cu referire la poliedrele studiate și la unitățile de măsură relevante ariilor, volumelor;</li> <li>justificare a unui demers/rezultat obținut sau indicat cu poliedre, recurând la argumentări, demonstrații;</li> <li>elaborare a planului de idei privind rezolvarea problemei și rezolvare a problemei conform planului elaborat;</li> <li>analiză a rezolvării unei probleme referitoare la poliedre din punctul de vedere al corectitudinii, al simplității, al clarității și al semnificației rezultatelor;</li> <li>utilizare a poliedrelor și a proprietăților acestora pentru a identifica și a explica situații, procese, fenomene din diverse domenii.</li> </ul> </li> </ul>	

<p><b>4.7. Utilizarea poliedrelor și a proprietăților acestora</b> pentru a identifica și a explica situații, procese, fenomene din diverse domenii.</p> <p><b>4.8. Justificarea unui demers/ rezultat obținut sau indicat cu poliedre, recurgând la argumentări.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arii ale trunchiului de piramidă regulată (triunghiulară, patrulateră, hexagonală)</li> <li>• Volumul trunchiului de piramidă regulată (triunghiulară, patrulateră, hexagonală)</li> <li>• Aplicații ale poliedrelor în viața cotidiană, fizică, chimie, arte, tehnologii, construcții (exemple și probleme)</li> </ul> <p><b>Elemente noi de limbaj matematic:</b>  <i>punct interior al figurii, punct exterior al figurii, punct de frontieră, frontiera figurii, figură mărginită, corp geometric, poliedru convex, secțiune a poliedrului, plan secant, secțiune diagonală, secțiune paralelă cu baza, funcție volum.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cercetarea unor cazuri concrete din situații reale și/sau modelate referitoare la poliedre și soluționarea problemei identificate.</li> <li>• Realizarea unor investigații privind aplicarea poliedrelor în diverse domenii.</li> <li>• Realizarea unor proiecte de grup/individuale, inclusiv proiecte STEM/STEAM, privind aplicarea poliedrelor în situații reale și/sau modelate.</li> <li>• Realizarea unor lucrări practice, inclusiv pe teren, și de laborator privind calculul ariilor și al volumelor poliedrelor.</li> </ul> <p><b>Produce recomandate:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Problema rezolvată;</li> <li>✓ Algoritmul aplicat;</li> <li>✓ Planul de idei elaborat;</li> <li>✓ Cazul cercetat, cu aplicații ale poliedrelor;</li> <li>✓ Lucrarea de laborator „Calcularea volumelor obiectelor de forma poliedrelor”;</li> <li>✓ Lucrarea practică „Calcularea ariei suprafeței clasei”;</li> <li>✓ Proiectul „Poliedrele în arhitectura localității”;</li> <li>✓ Matricea de asociere completată;</li> <li>✓ Harta conceptuală elaborată la capitol;</li> <li>✓ Testul sumativ rezolvat.</li> </ul>
<p><b>5.1. Recunoașterea și clasificarea</b> corpurilor de rotație în baza a diferite criterii în situații reale și/sau modelate.</p> <p><b>5.2. Identificarea și aplicarea</b> terminologiei și a notațiilor aferente corpurilor de rotație în diverse contexte.</p>	<p><b>V. Corpuri de rotație</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cilindrul circular drept. Elemente</li> <li>• Secțiuni paralele cu baza. Secțiuni axiale. Secțiuni paralele cu axa</li> <li>• Arii ale suprafețelor cilindrului circular drept</li> <li>• Volumul cilindrului circular drept</li> <li>• Conul circular drept. Elemente</li> </ul>	<p><b>Rezolvarea exercițiilor și problemelor de:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- identificare a corpurilor de rotație studiate și/sau a elementelor acestora;</li> <li>- identificare și aplicare a terminologiei și a notațiilor aferente corpurilor de rotație în diverse contexte;</li> <li>- reprezentare în plan a corpurilor geometrice studiate, utilizând instrumentele de desen, instrumente TIC, și aplicarea reprezentărilor respective în rezolvarea problemelor;</li> </ul>

<p><b>5.3. Utilizarea proprietăților</b> corpurilor de rotație în diverse contexte.</p> <p><b>5.4. Calcularea</b> ariilor suprafețelor și a volumelor corpurilor de rotație în situații reale și/sau modelate.</p> <p><b>5.5. Elaborarea</b> planului de idei privind rezolvarea problemei și <b>rezolvarea</b> problemei conform planului elaborat.</p> <p><b>5.6. Analiza</b> rezolvării unei probleme referitoare la corpurile de rotație din punctul de vedere al corectitudinii, al simplității, al clarității și al semnificației rezultatelor.</p> <p><b>5.7. Utilizarea</b> corpurilor de rotație și a proprietăților acestora pentru a identifica și a explica situații, procese, fenomene din diverse domenii.</p> <p><b>5.8. Justificarea</b> unui demers/ rezultat matematic obținut sau indicat cu corpuri de rotație, recurgând la argumentări.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Secțiuni paralele cu baza. Secțiuni axiale</li> <li>• Arii ale suprafețelor conului circular drept</li> <li>• Volumul conului circular drept</li> <li>• Trunchiul de con circular drept. Elemente</li> <li>• Secțiuni paralele cu baza. Secțiuni axiale. Secțiuni paralele cu axa</li> <li>• Arii ale suprafețelor trunchiului de con circular drept</li> <li>• Volumul trunchiului de con circular drept</li> <li>• Sfera. Elemente (centru, rază, diametru). Aria suprafeței sferice</li> <li>• Corpul sferic. Volumul corpului sferic</li> <li>• Secțiunea suprafeței conice cu un plan. Noțiunile de cerc, elipsă, hiperbolă, parabolă (ca locuri geometrice de puncte)</li> <li>• Aplicații ale corpurilor de rotație în viața cotidiană, în fizică, chimie, arte, tehnologii, construcții etc. (exemple și probleme)</li> </ul> <p><b>Elemente noi de limbaj matematic:</b>  <i>volumul trunchiului de con, aria suprafeței trunchiului de con, secțiuni conice: cercul, elipsa, hiperbola, parabola.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- calcul al ariilor suprafețelor și/sau al volumelor corpurilor de rotație studiate în situații reale și/sau modelate;</li> <li>- analiză și interpretare a rezultatelor obținute prin rezolvarea unor probleme practice cu referire la corpurile de rotație studiate și la unitățile de măsură relevante ariilor, volumelor;</li> <li>- justificare a unui rezultat obținut sau indicat cu corpurile de rotație, recurgând la argumentări;</li> <li>- analiză a rezolvării unei probleme referitoare la corpurile de rotație din punctul de vedere al corectitudinii, al simplității, al clarității și al semnificației rezultatelor;</li> <li>- utilizare a corpurilor de rotație și a proprietăților acestora pentru a identifica și a explica situații, procese, fenomene din diverse domenii.</li> <li>• <i>Cercetarea unor cazuri concrete din situații reale și/sau modelate referitoare la corpurile de rotație și soluționarea problemei identificate.</i></li> <li>• <i>Realizarea unor investigații privind aplicarea corpurilor de rotație în diverse domenii.</i></li> <li>• <i>Realizarea unor proiecte de grup/individuale, inclusiv proiecte STEM/STEAM, privind aplicarea corpurilor de rotație în situații reale și/sau modelate.</i></li> <li>• <i>Realizarea unor lucrări practice, inclusiv pe teren, și de laborator privind calculul ariilor și al volumelor corpurilor de rotație.</i></li> </ul> <p><b>Produce recomandate:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Problema rezolvată;</li> <li>✓ Algoritmul aplicat;</li> <li>✓ Planul de idei elaborat;</li> <li>✓ Cazul cercetat, cu aplicații ale corpurilor de rotație;</li> <li>✓ Lucrarea de laborator „Calcularea volumelor obiectelor de forma corpurilor de rotație”;</li> <li>✓ Proiectul „Corpurile geometrice în arhitectura localității”;</li> <li>✓ Proiectul „Casa mea de vis”;</li> <li>✓ Matricea de asociere completată;</li> <li>✓ Harta conceptuală elaborată la capitol;</li> <li>✓ Testul sumativ rezolvat.</li> </ul>
---	--	---

### LA FINELE CLASEI A XII-a, ELEVUL POATE:

- identifica și aplica terminologia și notațiile aferente elementelor de combinatorică în diverse situații, inclusiv în comunicare;
- rezolva probleme, inclusiv probleme cu aspect cotidian și din alte domenii, ce conțin elemente de combinatorică;
- estima șansa și calcula probabilitatea producerii unui eveniment în situații reale și/sau modelate;
- identifica în diverse contexte elementele de probabilități, de statistică matematică și de calcul financiar studiate;
- aplica elementele de probabilități, de statistică matematică și de calcul financiar studiate pentru a identifica și a explica situații, procese, fenomene din diverse domenii;
- reprezenta rezultatele observațiilor, ale fenomenelor, ale proceselor fizice, economice, sociale etc. prin desene, tabele, grafice, diagrame statistice și extrage informații relevante din tabele, liste, grafice, diagrame statistice;
- determina bugetul familial și personal;
- interpreta și transpune în limbaj matematic situații practice cu ajutorul conceptelor statistice și probabilistice studiate;
- identifica și reprezenta în plan, utilizând instrumentele de desen, instrumentele TIC, figuri geometrice studiate, inclusiv poliedre, corpuri de rotație și elemente ale acestora;
- clasifica în baza a diverse criterii figuri geometrice studiate, inclusiv poliedre și corpuri de rotație;
- transpune o situație reală și/sau modelată referitoare la tipurile de figuri geometrice studiate, inclusiv la poliedre și la corpuri de rotație, în limbajul geometric, rezolva problema obținută, justifică și interpretează rezultatul;
- aplica poliedrele, corpurile de rotație și proprietățile acestora pentru a identifica și a explica situații, procese, fenomene din diverse domenii;
- recunoaște în diverse enunțuri și utiliza în rezolvarea problemelor din diferite domenii (fizică, geografie, chimie, biologie, istorie, arte, tehnologii etc.) formulele de calcul al ariilor figurilor geometrice plane, al ariilor suprafețelor și al volumelor poliedrelor, al corpurilor de rotație studiate;
- reprezenta adecvat în plan figurile geometrice plane și corpurile geometrice studiate în vederea calculării lungimilor de segmente, a măsurilor de unghiuri, a ariilor și a volumelor;
- identifica și aplica terminologia și notațiile aferente figurilor geometrice studiate, inclusiv poliedrelor și corpurilor de rotație studiate, în diverse situații;
- estima și calcula lungimi de segmente, măsuri de unghiuri, perimetre, arii și volume în situații reale și/sau modelate;
- elaborează un plan de idei privind rezolvarea problemei și rezolva problema conform planului elaborat;
- justifică un demers/rezultat obținut și/sau indicat, recurgând la argumentări;
- analizează rezolvarea unei probleme, a unei situații-problemă în contextul corectitudinii, al simplității, al clarității și al semnificației rezultatelor;
- investighează valoarea de adevăr a unei afirmații, a unei propoziții obținute și/sau indicate.



### III. REPERE METODOLOGICE DE PREDARE – ÎNVĂȚARE – EVALUARE

Cadrele didactice își pot alege metodele și tehnicile de predare, își pot adapta practicile pedagogice în funcție de ritmul de învățare și de particularitățile elevilor. Axarea pe formarea competențelor este însoțită de reevaluarea și înnoirea strategiilor, a tehnologiilor și a metodelor aplicate în practica educațională la matematică. Acestea vizează următoarele aspecte:

- aplicarea *strategiilor, a tehnologiilor, a metodelor centrate pe elev*, pe activizarea structurilor cognitive și operatorii ale elevilor, pe exersarea potențialului psihofizic și intelectual al acestora, pe transformarea elevului în coparticipant la propria formare;
- folosirea unor metode care să favorizeze relația nemijlocită a elevului cu obiectele cunoașterii, prin recurgere la *modele concrete*;
- accentuarea *caracterului formativ al strategiilor, al tehnologiilor, al metodelor* utilizate în activitatea de predare – învățare – evaluare, acestea vizând o intervenție mai activă și mai eficientă în cultivarea potențialului individual, în dezvoltarea capacităților de a opera cu informațiile asimilate, de a aplica și de a evalua cunoștințele dobândite, de a investiga ipoteze și de a căuta soluții adecvate de rezolvare a problemelor sau a situațiilor-problemă;
- îmbinarea și alternanța sistematică a activităților bazate pe *efortul individual al elevului* (documentarea în baza diverselor surse de informație, observația proprie, exercițiul personal, instruirea programată, experimentul și lucrul individual, tehnica muncii cu fișe etc.) cu activitățile ce solicită *efortul colectiv* (de echipă, de grup) de genul discuțiilor, asaltului de idei etc.;
- însușirea unor *metode de informare și de documentare independentă*, utilizând instrumente TIC adecvate, inclusiv rețeaua Internet, care oferă deschiderea spre autoinstruire, spre învățare continuă;

Acest curriculum are drept obiectiv crearea condițiilor favorabile fiecărui elev de a-și forma și de a-și dezvolta competențele într-un ritm individual, de a-și transfera cunoștințele acumulate dintr-o zonă de studiu în alta. În acest sens, este esențial ca profesorul să-și orienteze demersul didactic spre realizarea următoarelor tipuri de activități:

- formularea sarcinilor de prelucrare variată a informațiilor, în scopul achiziționării competențelor vizate de curriculumul școlar;
- alternarea prezentării conținuturilor cu moduri variate de antrenare a gândirii;
- solicitarea de frecvente corelații intra- și interdisciplinare;
- încurajarea elevului de a-și formula el însuși sarcini de lucru adecvate;

- obținerea soluțiilor sau a interpretărilor variate pentru aceeași unitate informațională;
- susținerea comunicării elev – manual, prin analiza textului, prin transpunerea simbolică a unor conținuturi, prin interpretarea acestora;
- formularea sarcinilor rezolvabile prin activitatea în grup;
- organizarea unor activități de învățare permițând desfășurarea sarcinilor de lucru în ritmuri diferite;
- sugerarea unui algoritm al învățării prin ordonarea sarcinilor.

În procesul predării – învățării matematicii e necesară crearea unor condiții prielnice antrenării elevilor în soluționarea problemelor prin cercetare, care să favorizeze învățarea prin **problematizare** și **descoperire**. De asemenea, este esențială asigurarea unor condiții favorabile privind **transferul cunoștințelor** matematice dobândite și conștientizate în diverse domenii, inclusiv în viața cotidiană și în domeniul determinat de aria curriculară. În acest sens, profesorul de matematică va utiliza orice posibilitate de a **exemplifica** aplicațiile matematicii în fizică, chimie, biologie, informatică, în viața cotidiană și în alte domenii. Astfel, cadrul didactic:

- *va ține cont de posibilitățile oferite de manualele școlare la matematică privind realizarea conexiunilor interdisciplinare (probleme integrative; situații-problemă, prezente în textul manualului; itemi integrativi, prezenți în probele de evaluare incluse în manual etc.);*
- *va selecta din culegerile de probleme și exerciții și va propune elevilor probleme cu conținut interdisciplinar;*
- *va selecta din materialele didactice și metodice probleme integrative și le va propune elevilor în cadrul diverselor manifestări matematice (ore, activități extrașcolare, olimpiade etc.);*
- *va realiza, de comun acord cu profesorul de fizică/chimie/biologie/informatică/alte discipline, ore integrative;*
- *va organiza sistematic, în cadrul orelor și în cadrul altor activități educaționale, situații-problemă cu conținut interdisciplinar și/sau aplicativ;*
- *va organiza, în cadrul studierii matematicii, activități practice, inclusiv pe teren, și lucrări de laborator, lucrări grafice cu aspect interdisciplinar și/sau aplicativ;*
- *va realiza, de comun acord cu profesorii de alte discipline, proiecte de tip STEM și STEAM.*

În măsura posibilităților, orele de matematică vor fi asistate de calculator.

Prezentul curriculum are drept scop formarea la elevi a competențelor prin demersuri didactice, care să indice explicit apropierea conținuturilor învățării de practica învățării eficiente. În demersul didactic, centrul acțiunii devine elevul și nu predarea noțiunilor matematice ca atare. Accentul trece de la „ce” să se învețe, la „în ce scop” și „cu ce rezultate”.

Profesorul de matematică va desfășura procesul educațional la matematică utilizând clasificarea tipurilor de lecții în baza criteriului competenței. [5]

Rolul fundamental al evaluării constă în asigurarea unui feedback permanent și corespunzător, necesar atât actorilor procesului educațional, cât și factorilor de decizie și publicului larg. Așadar, în procesul educațional integrat predare – învățare – evaluare, componenta **evaluare** ocupă un loc nodal, de importanță, atât psihopedagogică, profesională, cât și socială. În contextul formării și dezvoltării competențelor, evaluarea educațională se va fundamenta pe următoarele principii, stipulate în *Cadrul de referință al curriculumului național* [2]:

- *evaluarea este un proces permanent, dimensiunea esențială a procesului educațional și o practică efectivă în școală;*
- *evaluarea stimulează învățarea, formarea și dezvoltarea competențelor;*
- *evaluarea se axează pe necesitatea de a compara pregătirea elevilor cu competențele specifice, cu unitățile de competențe (sub-competențele) ale fiecărei discipline de studiu și cu obiectivele (operaționale) fiecărei lecții;*
- *evaluarea se fundamentează pe standarde educaționale de stat – standarde de competență – orientate spre ceea ce va ști, ce va ști să facă și cum va fi elevul la finalizarea școlarizării sale;*
- *evaluarea implică utilizarea unei varietăți de metode (tradiționale și moderne);*
- *evaluarea este un proces reglator, care determină calitatea activităților școlare;*
- *evaluarea trebuie să-i ghideze pe elevi spre o autoapreciere corectă și spre o îmbunătățire continuă a performanțelor școlare.*

În procesul educațional la matematică, profesorul va pune în aplicare: a) **evaluarea inițială**, realizând funcția prognostică; b) **evaluarea curentă**, realizând funcția formativă; c) **evaluarea finală (sumativă)**, realizând funcția diagnostică. În ansamblu, evaluările sumative realizate vor demonstra dacă la finele modulului/anului de învățământ sunt dobândite achizițiile determinate de unitățile de competență preconizate în curriculum pentru compartimentul respectiv/clasa respectivă.

Prin examenul de BAC se va evalua dacă au fost formate competențele specifice matematicii, preconizate pentru treapta liceală de învățământ și dacă au fost atinse *standardele de eficiență* la matematică.

Fixând de fiecare dată obiectivele lecției, profesorul le va corela cu competențele specifice, cu unitățile de competență respective și cu standardele de eficiență corespunzătoare. Probele de evaluare utilizate la clasă vor conține itemi și sarcini prin intermediul cărora se vor evalua, prioritar, nu doar cunoștințe și capacități separate, ci formarea de competențe. Exemple de astfel de itemi și sarcini pot fi selectate de către profesor din culegerile de teste la matematică, din ghidurile metodologice și din programa examenului de BAC la matematică.

În contextul principiilor evaluării **prioritară** și **dominantă** în procesul educațional, este important raportul **evaluarea curentă – evaluarea formativă**. Succesul lecției rezultă din atingerea obiectivelor preconizate. În acest sens, secvența **Evaluare** este obligatorie pentru fiecare lecție de matematică și în cadrul acestei secvențe se va evalua nivelul de realizare a obiectivelor lecției.

Evaluarea va implica utilizarea, în ansamblu, a diverselor forme, metode și tehnici. Evaluarea formării competențelor prioritare va fi posibilă prin utilizarea **metodei proiectelor, investigației, probelor practice, lucrărilor de laborator și grafice, testării și prin realizarea testelor docimologice integrative**. Este binevenită **evaluarea asistată de calculator**.

Evaluările realizate la matematică vor include în mod obligatoriu și itemi rezolvarea cărora necesită conexiuni interdisciplinare. Vor fi propuse spre realizare și proiecte integrative, inclusiv proiecte de tip STEM și STEAM, ca metodă de evaluare.

Este important ca fiecare elev, profesor și părinte/tutore să conștientizeze că **evaluarea** în orice circumstanțe trebuie să fie **obiectivă**.

## BIBLIOGRAFIE

1. *Cadrul de referință al Curriculumului Național*, aprobat prin ordinul Ministerului Educației, Culturii și Cercetării nr. 432 din 29 mai 2017.
2. *Codul Educației al Republicii Moldova*. Chișinău, intrat în vigoare 23.11.2014.
3. *Educația centrată pe copil. Ghid metodologic*. Coordonatori Callo T., Paniș A. Chișinău, „Print-Caro”, 2010.
4. *Referențialul de evaluare a competențelor specifice formate elevilor*. Chișinău, 2014.
5. *Standardele de dotare minimă a cabinetelor la disciplinele școlare în instituțiile de învățământ secundar general* (ordinul MECC nr. 193 din 26 februarie 2019).
6. *Standarde de eficiență a învățării*, Ministerul Educației al Republicii Moldova, 2012.
7. Achiri I. *Didactica matematicii*. Chișinău, Prut, 2013.
8. Achiri I., Bîrnaz N., Ciuvaga V. ș.a. *Evaluarea curriculumului educațional. Aria curriculară: Matematică și științe*. Chișinău, CEP USM, 2018.
9. Bocoș M. *Instruirea interactivă*. Iași, Polirom, 2013.
10. Cartaleanu T., Ghicov A. *Predarea interactivă centrată pe elev*. Ghid metodologic pentru formarea cadrelor didactice din învățământul preuniversitar. Chișinău, Știința, 2007.
11. Cartaleanu T., Lîsenco S., Sclifos L., ș.a. *Formarea competențelor prin strategii didactice interactive*. Chișinău, Centrul Educațional PRO DIDACTICA, 2008.
12. Cerghit I. *Metode de învățământ*, ediția a IV-a. Iași, Editura „Polirom”, 2006.
13. Cosovan O., Ghicov A. *Evaluarea continuă la clasă*. Ghid metodologic pentru formarea cadrelor didactice din învățământul preuniversitar. Chișinău, Știința, 2007.
14. Fryer M. *Predarea și învățarea creativă*. Editura Uniunii Scriitorilor, Chișinău, 2004.
15. Minder M. *Didactica funcțională. Obiective, strategii, evaluare* (traducere). Chișinău, Editura „Cartier educațional”, 2003.
16. Stoica A., Musteață S. *Evaluarea rezultatelor școlare*. Ghid metodologic. Chișinău, 2003.
17. Тершин Н. А. *Прикладная направленность школьного курса математики: кн. для учителя*. М. Просвещение, 2005.