

ANEXA 3.

PROGRAMA PENTRU SIMULAREA EXAMENULUI DE BACALAUREAT 2014

LA DISCIPLINA MATEMATICĂ

În cadrul examenului de Bacalaureat 2014, Programele de examen la disciplina Matematica se diferențiază în funcție de filiera, profilul și specializarea absolvite, în:

1. programa *M_mate-info* pentru filiera teoretică, profilul real, specializarea matematică-informatică și pentru filiera vocațională, profilul militar, specializarea matematică-informatică;
2. programa *M_șt-nat* pentru filiera teoretică, profilul real, specializarea științe ale naturii;
3. programa *M_tehnologic* pentru filiera tehnologică: profilul servicii, toate calificările profesionale; profilul resurse naturale și protecția mediului, toate calificările profesionale; profilul tehnic, toate calificările profesionale;
4. programa *M_pedagogic* pentru filiera vocațională, profilul pedagogic, specializarea învățător-educatoare

Subiectele pentru simularea examenului de bacalaureat 2014 planificată pentru ziua **de joi, 12 decembrie 2013** se elaborează în baza prevederilor prezentei programe: (conform Programei de examen: Anexa nr. 2 la OMECTS nr. 5610 / 31.08.2012).

Inspector școlar pentru matematică
prof. Vass Csilla

PROGRAMA M_mate-info

COMPETENȚE DE EVALUAT ȘI CONȚINUTURI

CLASA a IX-a - 4 ore/săpt. (TC+CD)

Competențe specifice	Conținuturi
<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificarea, în limbaj cotidian sau în probleme de matematică, a unor noțiuni specifice logicii matematice și teoriei mulțimilor 2. Utilizarea proprietăților operațiilor algebrice ale numerelor, a estimărilor și aproximărilor în contexte variate 3. Alegerea formei de reprezentare a unui număr real și utilizarea unor algoritmi pentru optimizarea calculelor cu numere reale 4. Deducerea unor rezultate și verificarea acestora utilizând inducția matematică sau alte raționamente logice 5. Redactarea rezolvării unei probleme, corelând limbajul uzual cu cel al logicii matematice și al teoriei mulțimilor 6. Transpunerea unei situații-problemă în limbaj matematic, rezolvarea problemei obținute și interpretarea rezultatului 	<p>Mulțimi și elemente de logică matematică</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mulțimea numerelor reale: operații algebrice cu numere reale, ordonarea numerelor reale, modulul unui număr real, aproximări prin lipsă sau prin adaos, partea întreagă, partea fracționară a unui număr real; operații cu intervale de numere reale • Propoziție, predicat, cuantificatori • Operații logice elementare (negație, conjuncție, disjuncție, implicație, echivalență), corelate cu operațiile și cu relațiile dintre mulțimi (complementară, intersecție, reuniune, incluziune, egalitate); raționament prin reducere la absurd • Inducția matematică
<ol style="list-style-type: none"> 1. Recunoașterea unor corespondențe care sunt funcții, șiruri, progresii 2. Utilizarea unor modalități variate de descriere a funcțiilor în scopul caracterizării acestora 3. Descrierea unor șiruri/funcții utilizând reprezentarea geometrică a unor cazuri particulare și raționamentul inductiv 4. Caracterizarea unor șiruri folosind diverse reprezentări (formule, grafice) sau proprietăți algebrice ale acestora 5. Analizarea unor valori particulare în vederea determinării formei analitice a unei funcții definite pe \mathbb{N} prin raționament de tip inductiv 6. Transpunerea unor situații-problemă în limbaj matematic utilizând funcții definite pe \mathbb{N} 	<p>Funcții Șiruri</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modalități de a defini un șir • Șiruri particulare: progresii aritmetice, progresii geometrice, formula termenului general în funcție de un termen dat și rație, suma primilor n termeni ai unei progresii • Condiția ca n numere să fie în progresie aritmetică sau geometrică pentru $n \geq 3$

<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificarea valorilor unei funcții folosind reprezentarea grafică a acesteia 2. Caracterizarea egalității a două funcții prin utilizarea unor modalități variate de descriere a funcțiilor 3. Operarea cu funcții reprezentate în diferite moduri și caracterizarea calitativă a acestor reprezentări 4. Caracterizarea unor proprietăți ale funcțiilor numerice prin utilizarea graficelor acestora și a ecuațiilor asociate 5. Deducerea unor proprietăți ale funcțiilor numerice prin lectură grafică 6. Analizarea unor situații practice și descrierea lor cu ajutorul funcțiilor 	<p>Funcții; lecturi grafice</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reper cartezian, produs cartezian; reprezentarea prin puncte a unui produs cartezian de mulțimi numerice; condiții algebrice pentru puncte aflate în cadrane; drepte în plan de forma $x = m$ sau $y = m$, cu $m \in \mathbb{N}$ • Funcția: definiție, exemple, exemple de corespondențe care nu sunt funcții, modalități de a descrie o funcție, lecturi grafice. Egalitatea a două funcții, imaginea unei mulțimi printr-o funcție, graficul unei funcții, restricții ale unei funcții • Funcții numerice ($F = \{f : D \rightarrow \mathbb{N}, D \subseteq \mathbb{N}\}$); reprezentarea geometrică a graficului: intersecția cu axele de coordonate, rezolvări grafice ale unor ecuații și inecuații de forma $f(x) = g(x)$ ($\leq, <, >, \geq$); proprietăți ale funcțiilor numerice introduse prin lectură grafică: mărginire, monotonie; alte proprietăți: paritate, imparitate, simetria graficului față de drepte de forma $x = m$, $m \in \mathbb{N}$, periodicitate • Compunerea funcțiilor; exemple pe funcții numerice
<ol style="list-style-type: none"> 1. Recunoașterea funcției de gradul I descrisă în moduri diferite 2. Utilizarea unor metode algebrice și grafice pentru rezolvarea ecuațiilor, inecuațiilor și sistemelor 3. Descrierea unor proprietăți desprinse din reprezentarea grafică a funcției de gradul I sau din rezolvarea ecuațiilor, inecuațiilor și sistemelor 4. Exprimarea legăturii între funcția de gradul I și reprezentarea ei geometrică 5. Interpretarea graficului funcției de gradul I utilizând proprietățile algebrice ale funcției 6. Modelarea unor situații concrete prin utilizarea ecuațiilor și/sau a inecuațiilor, rezolvarea problemei obținute și interpretarea rezultatului 	<p>Funcția de gradul I</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definiție; reprezentarea grafică a funcției $f : \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N}$, $f(x) = ax + b$, unde $a, b \in \mathbb{N}$, intersecția graficului cu axele de coordonate, ecuația $f(x) = 0$ • Interpretarea grafică a proprietăților algebrice ale funcției: monotonia și semnul funcției; studiul monotoniei prin semnul diferenței raportului $\frac{f(x_1) - f(x_2)}{x_1 - x_2}$, $x_1, x_2 \in \mathbb{N}$, $x_1 \neq x_2$) • Inecuații de forma $ax + b \leq 0$ ($<, >, \geq$) studiate pe \mathbb{N} sau pe intervale de numere reale • Poziția relativă a două drepte, sisteme de ecuații de tipul $\begin{cases} ax + by = c \\ mx + ny = p \end{cases}$, $a, b, c, m, n, p \in \mathbb{N}$ • Sisteme de inecuații de gradul I
<ol style="list-style-type: none"> 1. Diferențierea, prin exemple, a variației liniare de cea pătratică 2. Completarea unor tabele de valori pentru trasarea graficului funcției de gradul al II-lea 	<p>Funcția de gradul al II-lea</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reprezentarea grafică a funcției $f : \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N}$, $f(x) = ax^2 + bx + c$, $a \neq 0$, $a, b, c \in \mathbb{N}$, intersecția graficului cu axele de coordonate, ecuația $f(x) = 0$, simetria față de drepte de forma $x = m$, cu $m \in \mathbb{N}$

<p>3. Aplicarea unor algoritmi pentru trasarea graficului funcției de gradul al II-lea (prin puncte semnificative)</p> <p>4. Exprimarea proprietăților unei funcții prin condiții algebrice sau geometrice</p> <p>5. Utilizarea relațiilor lui Viète pentru caracterizarea soluțiilor ecuației de gradul al II-lea și pentru rezolvarea unor sisteme de ecuații</p> <p>6. Utilizarea funcțiilor în rezolvarea unor probleme și în modelarea unor procese</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Relațiile lui Viète, rezolvarea sistemelor de forma $\begin{cases} x + y = s \\ xy = p \end{cases}$, cu $s, p \in \mathbb{N}$
<p>1. Recunoașterea corespondenței dintre seturi de date și reprezentări grafice</p> <p>2. Determinarea unor funcții care verifică anumite condiții precizate</p> <p>3. Utilizarea unor algoritmi pentru rezolvarea ecuațiilor, inecuațiilor și a sistemelor de ecuații și pentru reprezentarea grafică a soluțiilor acestora</p> <p>4. Exprimarea prin reprezentări grafice a unor condiții algebrice; exprimarea prin condiții algebrice a unor reprezentări grafice</p> <p>5. Utilizarea unor metode algebrice sau grafice pentru determinarea sau aproximarea soluțiilor ecuației asociate funcției de gradul al II-lea</p> <p>6. Interpretarea informațiilor conținute în reprezentări grafice prin utilizarea de estimări, aproximări și strategii de optimizare</p>	<p>Interpretarea geometrică a proprietăților algebrice ale funcției de gradul al II-lea</p> <ul style="list-style-type: none"> • Monotonie; studiul monotoniei prin semnul diferenței $f(x_1) - f(x_2)$ sau prin rata creșterii/descrășterii: $\frac{f(x_1) - f(x_2)}{x_1 - x_2}$, $x_1, x_2 \in \mathbb{N}$, $x_1 \neq x_2$, punct de extrem (vârful parabolei) • Poziționarea parabolei față de axa Ox, semnul funcției, inecuații de forma $ax^2 + bx + c \leq 0$ ($\geq, <, >$), $a, b, c \in \mathbb{N}$, $a \neq 0$, studiate pe \mathbb{N} sau pe intervale de numere reale, interpretare geometrică: imagini ale unor intervale (proiecțiile unor porțiuni de parabolă pe axe) • Poziția relativă a unei drepte față de o parabolă: rezolvarea sistemelor de forma $\begin{cases} mx + n = y \\ ax^2 + bx + c = y \end{cases}$, $a, b, c, m, n \in \mathbb{N}$
<p>1. Identificarea unor elemente de geometrie vectorială în diferite contexte</p> <p>2. Transpunerea unor operații cu vectori în contexte geometrice date</p> <p>3. Utilizarea operațiilor cu vectori pentru a descrie o problemă practică</p> <p>4. Utilizarea limbajului calculului vectorial pentru a descrie configurații geometrice</p> <p>5. Identificarea condițiilor necesare pentru ca o configurație geometrică să verifice cerințe date</p> <p>6. Aplicarea calculului vectorial în rezolvarea unor probleme de fizică</p>	<p>Vectori în plan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Segment orientat, vectori, vectori coliniari • Operații cu vectori: adunarea (regula triunghiului, regula paralelogramului), proprietăți ale operației de adunare; înmulțirea cu scalari, proprietăți ale înmulțirii cu scalari; condiția de coliniaritate, descompunerea după doi vectori dați, necoliniari și nenuli
<p>1. Descrierea sintetică sau vectorială a proprietăților unor configurații geometrice în plan</p> <p>2. Caracterizarea sintetică sau/și vectorială a unei configurații geometrice date</p>	<p>Coliniaritate, concurență, paralelism - calcul vectorial în geometria plană</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vectorul de poziție al unui punct • Vectorul de poziție al punctului care împarte un segment într-un raport dat, teorema lui Thales (condiții de paralelism)

<p>3. Alegerea metodei adecvate de rezolvare a problemelor de coliniaritate, concurență sau paralelism</p> <p>4. Trecerea de la caracterizarea sintetică la cea vectorială (și invers) într-o configurație geometrică dată</p> <p>5. Interpretarea coliniarității, concurenței sau paralelismului în relație cu proprietățile sintetice sau vectoriale ale unor configurații geometrice</p> <p>6. Analizarea comparativă a rezolvărilor vectorială și sintetică ale aceleiași probleme</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Vectorul de poziție al centrului de greutate al unui triunghi (concurența medianelor unui triunghi) • Teorema lui Menelau, teorema lui Ceva
<p>1. Identificarea legăturilor între coordonate unghiulare, coordonate metrice și coordonate carteziene pe cercul trigonometric</p> <p>2. Calcularea unor măsuri de unghiuri și arce utilizând relații trigonometrice</p> <p>3. Determinarea măsurii unor unghiuri și a lungimii unor segmente utilizând relații metrice</p> <p>4. Caracterizarea unor configurații geometrice plane utilizând calculul trigonometric</p> <p>5. Determinarea unor proprietăți ale funcțiilor trigonometrice prin lecturi grafice</p> <p>6. Optimizarea calculului trigonometric prin alegerea adecvată a formulelor</p>	<p>Elemente de trigonometrie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cercul trigonometric, definirea funcțiilor trigonometrice: $\sin, \cos : [0, 2\pi] \rightarrow [-1, 1]$, $\operatorname{tg} : [0, \pi] \setminus \left\{ \frac{\pi}{2} \right\} \rightarrow \mathbb{N}$, $\operatorname{ctg} : (0, \pi) \rightarrow \mathbb{N}$ • Definirea funcțiilor trigonometrice: $\sin : \mathbb{N} \rightarrow [-1, 1]$, $\cos : \mathbb{N} \rightarrow [-1, 1]$, $\operatorname{tg} : \mathbb{N} \setminus D \rightarrow \mathbb{N}$ cu $D = \left\{ \frac{\pi}{2} + k\pi \mid k \in \mathbb{N} \right\}$, $\operatorname{ctg} : \mathbb{N} \setminus D \rightarrow \mathbb{N}$, cu $D = \{k\pi \mid k \in \mathbb{N}\}$ • Reducerea la primul cadran; formule trigonometrice: $\sin(a+b)$, $\sin(a-b)$, $\cos(a+b)$, $\cos(a-b)$, $\sin 2a$, $\cos 2a$, $\sin a + \sin b$, $\sin a - \sin b$, $\cos a + \cos b$, $\cos a - \cos b$ (transformarea sumei în produs)
<p>1. Identificarea unor metode posibile în rezolvarea problemelor de geometrie</p> <p>2. Aplicarea unor metode diverse pentru determinarea unor distanțe, a unor măsuri de unghiuri și a unor arii</p> <p>3. Prelucrarea informațiilor oferite de o configurație geometrică pentru deducerea unor proprietăți ale acesteia</p> <p>4. Analizarea unor configurații geometrice pentru alegerea algoritmilor de rezolvare</p> <p>5. Aplicarea unor metode variate pentru optimizarea calculelor de distanțe, de măsuri de unghiuri și de arii</p> <p>6. Modelarea unor configurații geometrice utilizând metode vectoriale sau sintetice</p>	<p>Aplicații ale trigonometriei și ale produsului scalar a doi vectori în geometria plană</p> <ul style="list-style-type: none"> • Produsul scalar a doi vectori: definiție, proprietăți. Aplicații: teorema cosinusului, condiții de perpendicularitate, rezolvarea triunghiului dreptunghic • Aplicații vectoriale și trigonometrice în geometrie: teorema sinusurilor, rezolvarea triunghiurilor oarecare • Calcularea razei cercului înscris și a razei cercului circumscris în triunghi, calcularea lungimilor unor segmente importante din triunghi, calcularea unor arii

Competențe specifice	Conținuturi
<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificarea unor situații practice concrete, care necesită asocierea unui tabel de date cu reprezentarea matriceală a unui proces specific domeniului economic sau tehnic 2. Asocierea unui tabel de date cu reprezentarea matriceală a unui proces 3. Aplicarea algoritmilor de calcul în situații practice 4. Rezolvarea unor ecuații și sisteme utilizând algoritmi specifici 5. Stabilirea unor condiții de existență și/sau compatibilitate a unor sisteme și identificarea unor metode adecvate de rezolvare a acestora 6. Optimizarea rezolvării unor probleme sau situații-problemă prin alegerea unor strategii și metode adecvate (de tip algebric, vectorial, analitic, sintetic) 	<p>Elemente de calcul matriceal și sisteme de ecuații liniare</p> <p>Permutări</p> <ul style="list-style-type: none"> • Noțiunea de permutare, operații, proprietăți • Inversiuni, semnul unei permutări <p>Matrice</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tabel de tip matriceal. Matrice, mulțimi de matrice • Operații cu matrice: adunarea, înmulțirea, înmulțirea unei matrice cu scalar, proprietăți <p>Determinanți</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinant de ordin n, proprietăți • Aplicații: ecuația unei drepte determinate de două puncte distincte, aria unui triunghi și coliniaritatea a trei puncte în plan <p>Sisteme de ecuații liniare</p> <ul style="list-style-type: none"> • Matrice inversabile din $M_n(\mathbb{N})$, $n \leq 4$ • Ecuații matriceale
<ol style="list-style-type: none"> 1. Caracterizarea unor șiruri și a unor funcții utilizând reprezentarea geometrică a unor cazuri particulare 2. Interpretarea unor proprietăți ale șirurilor și ale altor funcții cu ajutorul reprezentărilor grafice 3. Aplicarea unor algoritmi specifici calculului diferențial în rezolvarea unor probleme și modelarea unor procese 4. Exprimarea cu ajutorul noțiunilor de limită, continuitate, derivabilitate, monotonie, a unor proprietăți cantitative și/sau calitative ale unei funcții 5. Studierea unor funcții din punct de vedere cantitativ și/sau calitativ utilizând diverse procedee: majorări sau minorări pe un interval dat, proprietăți algebrice și de ordine ale mulțimii numerelor reale în studiul calitativ local, utilizare a reprezentării grafice a unei funcții pentru verificarea unor rezultate și/sau pentru identificarea unor proprietăți 6. Explorarea unor proprietăți cu caracter local și/sau global ale unor funcții utilizând continuitatea, derivabilitatea sau reprezentarea grafică 	<p>Elemente de analiză matematică</p> <p>Limite de funcții</p> <ul style="list-style-type: none"> • Noțiuni elementare despre mulțimi de puncte pe dreapta reală: intervale, mărginire, vecinătăți, dreapta încheiată, simbolurile $\pm\infty$ • Funcții reale de variabilă reală: funcția polinomială, funcția rațională, funcția putere, funcția radical, funcția logaritm, funcția exponențială, funcții trigonometrice directe și inverse • Limita unui șir utilizând vecinătăți, proprietăți • Șiruri convergente: intuitiv, comportarea valorilor unei funcții cu grafic continuu când argumentul se apropie de o valoare dată, șiruri convergente: exemple semnificative: operații cu șiruri convergente, convergența șirurilor utilizând proprietatea Weierstrass. Numărul e; • Limite de funcții: interpretarea grafică a limitei unei funcții într-un punct utilizând vecinătăți, calculul limitelor laterale • Calculul limitelor pentru funcțiile studiate; cazuri exceptate la calculul limitelor de funcții • Asimptotele graficului funcțiilor studiate: asimptote verticale, oblice

	<p>Continuitate</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interpretarea grafică a continuității unei funcții, studiul continuității în puncte de pe dreapta reală pentru funcțiile studiate, operații cu funcții continue • Semnul unei funcții continue pe un interval de numere reale • Proprietatea lui Darboux, studiul existenței soluțiilor unor ecuații în \mathbb{N} <p>Derivabilitate</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tangenta la o curbă, derivata unei funcții într-un punct, funcții derivabile, operații cu funcții care admit derivată, calculul derivatelor de ordin I și al II-lea pentru funcțiile studiate • Funcții derivabile pe un interval: puncte de extrem ale unei funcții, teorema lui Fermat, teorema lui Rolle, teorema lui Lagrange și interpretarea lor geometrică, consecințe ale teoremei lui Lagrange: derivata unei funcții într-un punct • Regulile lui l'Hospital • Rolul derivatei I în studiul funcțiilor: puncte de extrem, monotonia funcțiilor • Rolul derivatei a II-a în studiul funcțiilor: concavitate, convexitate, puncte de inflexiune
--	---

CLASA a XII-a - 4 ore/săpt.

Competențe specifice	Conținuturi
<ol style="list-style-type: none"> Identificarea proprietăților operațiilor cu care este înzestrată o mulțime Evidențierea asemănarilor și a deosebirilor dintre proprietățile unor operații definite pe mulțimi Determinarea și verificarea proprietăților structurilor algebrice, inclusiv verificarea faptului că o funcție dată este morfism sau izomorfism Utilizarea unor proprietăți ale operațiilor în calcule specifice unei structuri algebrice Utilizarea unor proprietăți ale structurilor algebrice în rezolvarea unor probleme de aritmetică Transferarea, între structuri izomorfe, a datelor inițiale și a rezultatelor, pe baza proprietăților operațiilor 	<p>Elemente de algebră</p> <p>Grupuri</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lege de compoziție internă (operație algebrică), tabla operației, parte stabilă • Grup, exemple: grupuri numerice, grupuri de matrice, grupuri de permutări, \mathbb{N}_n • Morfism, izomorfism de grupuri • Subgrup — • Grup finit, tabla operației, ordinul unui element
<ol style="list-style-type: none"> Identificarea legăturilor dintre o funcție continuă și derivata sau primitiva acesteia Identificarea unor metode de calcul ale integralelor, prin realizarea de legături cu reguli de derivare 	<p>Elemente de analiză matematică</p> <ul style="list-style-type: none"> • Probleme care conduc la noțiunea de integrală <p>Primitive (antiderivate)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Primitivele unei funcții. Integrala nedefinită a unei funcții, proprietăți ale integralei nedefinite, liniaritate. Primitive uzuale

PROGRAMA M_șt-nat

COMPETENȚE DE EVALUAT ȘI CONȚINUTURI

CLASA a IX-a - 4 ore/săpt. (TC+CD)

Competențe specifice	Conținuturi
<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificarea în limbaj cotidian sau în probleme a unor noțiuni specifice logicii matematice și teoriei mulțimilor 2. Utilizarea proprietăților operațiilor algebrice ale numerelor, a estimărilor și aproximărilor în contexte variate 3. Alegerea formei de reprezentare a unui număr real și utilizarea unor algoritmi pentru optimizarea calcului cu numere reale 4. Deducerea unor rezultate și verificarea acestora utilizând inducția matematică sau alte raționamente logice 5. Redactarea rezolvării unei probleme, corelând limbajul uzual cu cel al logicii matematice și al teoriei mulțimilor 6. Transpunerea unei situații-problemă în limbaj matematic, rezolvarea problemei și interpretarea rezultatului 	<p>Mulțimi și elemente de logică matematică</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mulțimea numerelor reale: operații algebrice cu numere reale, ordonarea numerelor reale, modulul unui număr real, aproximări prin lipsă sau prin adaos, partea întreagă, partea fracționară a unui număr real; operații cu intervale de numere reale • Predicat, cuantificatori • Operații logice elementare (negație, conjuncție, disjuncție, implicație, echivalență), corelate cu operațiile și cu relațiile dintre mulțimi (complementară, intersecție, reuniune, incluziune, egalitate); raționament prin reducere la absurd • Inducția matematică
<ol style="list-style-type: none"> 1. Recunoașterea unor corespondențe care sunt funcții, șiruri, progresii 2. Utilizarea unor modalități variate de descriere a funcțiilor în scopul caracterizării acestora 3. Descrierea unor șiruri/funcții utilizând reprezentarea geometrică a unor cazuri particulare și raționament inductiv 4. Caracterizarea unor șiruri folosind diverse reprezentări (formule, grafice) sau proprietăți algebrice ale acestora 5. Analizarea unor valori particulare în vederea determinării formei analitice a unei funcții definite pe \mathbb{N} prin raționament de tip inductiv 6. Transpunerea unor situații-problemă în limbaj matematic utilizând funcții definite pe \mathbb{N} 	<p>Șiruri</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modalități de a defini un șir • Șiruri particulare: progresii aritmetice, progresii geometrice, formula termenului general în funcție de un termen dat și rație, suma primilor n termeni ai unei progresii • Condiția ca n numere să fie în progresie aritmetică sau geometrică pentru $n \geq 3$

<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificarea valorilor unei funcții folosind reprezentarea grafică a acesteia 2. Caracterizarea egalității a două funcții prin utilizarea unor modalități variate de descriere a funcțiilor 3. Operarea cu funcții reprezentate în diferite moduri și caracterizarea calitativă a acestor reprezentări 4. Caracterizarea unor proprietăți ale funcțiilor numerice prin utilizarea graficelor acestora și a ecuațiilor asociate 5. Deducerea unor proprietăți ale funcțiilor numerice prin lectură grafică 6. Analizarea unor situații practice și descrierea lor cu ajutorul funcțiilor 	<p>Funcții; lecturi grafice</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reper cartezian, produs cartezian; reprezentarea prin puncte a unui produs cartezian de mulțimi numerice; condiții algebrice pentru puncte aflate în cadrane; drepte în plan de forma $x = m$ sau $y = m$, cu $m \in \mathbb{N}$ • Funcția: definiție, exemple, exemple de corespondențe care nu sunt funcții, modalități de a descrie o funcție, lecturi grafice. Egalitatea a două funcții, imaginea unei mulțimi printr-o funcție, graficul unei funcții, restricții ale unei funcții • Funcții numerice ($F = \{f : D \rightarrow \mathbb{N}, D \subseteq \mathbb{N}\}$); reprezentarea geometrică a graficului: intersecția cu axele de coordonate, rezolvări grafice ale unor ecuații și inecuații de forma $f(x) = g(x)$ ($\leq, <, >, \geq$); proprietăți ale funcțiilor numerice introduse prin lectură grafică: mărginire, monotonie; alte proprietăți: paritate, imparitate, simetria graficului față de drepte de forma $x = m$, $m \in \mathbb{N}$, periodicitate • Compunerea funcțiilor; exemple pe funcții numerice
<ol style="list-style-type: none"> 1. Recunoașterea funcției de gradul I descrisă în moduri diferite 2. Utilizarea unor metode algebrice și grafice pentru rezolvarea ecuațiilor, inecuațiilor și sistemelor 3. Descrierea unor proprietăți desprinse din reprezentarea grafică a funcției de gradul I sau din rezolvarea ecuațiilor, inecuațiilor și sistemelor 4. Exprimarea legăturii dintre funcția de gradul I și reprezentarea ei geometrică 5. Interpretarea graficului funcției de gradul I utilizând proprietățile algebrice ale funcției 6. Modelarea unor situații concrete prin utilizarea ecuațiilor și/sau a inecuațiilor, rezolvarea problemei obținute și interpretarea rezultatului 	<p>Funcția de gradul I</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definiție; reprezentarea grafică a funcției $f : \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N}$, $f(x) = ax + b$, unde $a, b \in \mathbb{N}$, intersecția graficului cu axele de coordonate, ecuația $f(x) = 0$ • Interpretarea grafică a proprietăților algebrice ale funcției: monotonia și semnul funcției; studiul monotoniei prin semnul diferenței $f(x_1) - f(x_2)$ (sau prin studierea semnelui raportului $\frac{f(x_1) - f(x_2)}{x_1 - x_2}$, $x_1, x_2 \in \mathbb{N}$, $x_1 \neq x_2$) • Inecuații de forma $ax + b \leq 0$ ($<, >, \geq$) studiate pe \mathbb{N} sau pe intervale de numere reale • Poziția relativă a două drepte, sisteme de ecuații de tipul $\begin{cases} ax + by = c \\ mx + ny = p \end{cases}$, $a, b, c, m, n, p \in \mathbb{N}$ • Sisteme de inecuații de gradul I

<ol style="list-style-type: none"> Diferențierea, prin exemple, a variației liniare de cea pătratică Completarea unor tabele de valori pentru trasarea graficului funcției de gradul al II-lea Aplicarea unor algoritmi pentru trasarea graficului funcției de gradul al II-lea (prin puncte semnificative) Exprimarea proprietăților unei funcții de gradul al II-lea prin condiții algebrice sau geometrice Utilizarea relațiilor lui Viète pentru caracterizarea soluțiilor ecuației de gradul al II-lea și pentru rezolvarea unor sisteme de ecuații Utilizarea funcțiilor în rezolvarea unor probleme și în modelarea unor procese 	<p>Funcția de gradul al II-lea</p> <ul style="list-style-type: none"> Reprezentarea grafică a funcției $f: \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N}$, $f(x) = ax^2 + bx + c$, $a \neq 0$, $a, b, c \in \mathbb{N}$, intersecția graficului cu axele de coordonate, ecuația $f(x) = 0$, simetria față de drepte de forma $x = m$, cu $m \in \mathbb{N}$ Relațiile lui Viète, rezolvarea sistemelor de forma $\begin{cases} x + y = s \\ xy = p \end{cases}$, cu $s, p \in \mathbb{N}$
<ol style="list-style-type: none"> Recunoașterea corespondenței dintre seturi de date și reprezentări grafice Determinarea unor funcții care verifică anumite condiții precizate Utilizarea unor algoritmi pentru rezolvarea ecuațiilor, inecuațiilor și a sistemelor de ecuații și pentru reprezentarea grafică a soluțiilor acestora Exprimarea prin reprezentări grafice a unor condiții algebrice; exprimarea prin condiții algebrice a unor reprezentări grafice Utilizarea unor metode algebrice sau grafice pentru determinarea sau aproximarea soluțiilor ecuației asociate funcției de gradul al II-lea Interpretarea informațiilor conținute în reprezentări grafice prin utilizarea de estimări, aproximări și strategii de optimizare 	<p>Interpretarea geometrică a proprietăților algebrice ale funcției de gradul al II-lea</p> <ul style="list-style-type: none"> Monotonie; studiul monotoniei prin semnul diferenței $f(x_1) - f(x_2)$ sau prin rata creșterii/descrășterii: $\frac{f(x_1) - f(x_2)}{x_1 - x_2}$, $x_1, x_2 \in \mathbb{N}$, $x_1 \neq x_2$, punct de extrem (vârfurile parabolii) Poziționarea parabolii față de axa Ox, semnul funcției, inecuații de forma $ax^2 + bx + c \leq 0$ ($\geq, <, >$), cu $a, b, c \in \mathbb{N}$, $a \neq 0$, studiate pe \mathbb{N} sau pe intervale de numere reale, interpretare geometrică: imagini ale unor intervale (proiecțiile unor porțiuni de parabolă pe axe) Poziția relativă a unei drepte față de o parabolă: rezolvarea sistemelor de forma $\begin{cases} mx + n = y \\ ax^2 + bx + c = y \end{cases}$, $a, b, c, m, n \in \mathbb{N}$
<ol style="list-style-type: none"> Identificarea unor elemente de geometrie vectorială în diferite contexte Transpunerea unor operații cu vectori în contexte geometrice date Utilizarea operațiilor cu vectori pentru a descrie o problemă practică Utilizarea limbajului calculului vectorial pentru a descrie configurații geometrice Identificarea condițiilor necesare pentru ca o configurație geometrică să verifice cerințe date Aplicarea calculului vectorial în rezolvarea unor probleme de fizică 	<p>Vectori în plan</p> <ul style="list-style-type: none"> Segment orientat, vectori, vectori coliniari Operații cu vectori: adunarea (regula triunghiului, regula paralelogramului), proprietăți ale operației de adunare, înmulțirea cu scalari, proprietăți ale înmulțirii cu scalari, condiția de coliniaritate, descompunerea după doi vectori dați, necoliniari și nenuli

<ol style="list-style-type: none"> Descrierea sintetică sau vectorială a proprietăților unor configurații geometrice în plan Caracterizarea sintetică sau/și vectorială a unei configurații geometrice date Alegerea metodei adecvate de rezolvare a problemelor de coliniaritate, concurență sau paralelism Trecerea de la caracterizarea sintetică la cea vectorială (și invers) într-o configurație geometrică dată Interpretarea coliniarității, concurenței sau paralelismului în relație cu proprietățile sintetice sau vectoriale ale unor configurații geometrice Analizarea comparativă a rezolvărilor vectorială și sintetică ale aceleași probleme 	<p>Coliniaritate, concurență, paralelism - calcul vectorial în geometria plană</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vectorul de poziție al unui punct • Vectorul de poziție al punctului care împarte un segment într-un raport dat, teorema lui Thales (condiții de paralelism) • Vectorul de poziție al centrului de greutate al unui triunghi (concurența medianelor unui triunghi) • Teorema lui Menelau, teorema lui Ceva <p style="text-align: center;">—</p>
<ol style="list-style-type: none"> Identificarea legăturilor între coordonate unghiulare, coordonate metrice și coordonate carteziene pe cercul trigonometric Calculul unor măsuri de unghiuri și arce utilizând relații trigonometrice Determinarea măsurii unor unghiuri și a lungimii unor segmente utilizând relații metrice Caracterizarea unor configurații geometrice plane utilizând calculul trigonometric Determinarea unor proprietăți ale funcțiilor trigonometrice prin lecturi grafice Optimizarea calculului trigonometric prin alegerea adecvată a formulelor 	<p>Elemente de trigonometrie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cercul trigonometric, definirea funcțiilor trigonometrice: $\sin, \cos : [0, 2\pi] \rightarrow [-1, 1]$, $\operatorname{tg} : [0, \pi] \setminus \left\{ \frac{\pi}{2} \right\} \rightarrow \mathbb{N}$, $\operatorname{ctg} : (0, \pi) \rightarrow \mathbb{N}$ • Definierea funcțiilor trigonometrice: $\sin : \mathbb{N} \rightarrow [-1, 1]$, $\cos : \mathbb{N} \rightarrow [-1, 1]$, $\operatorname{tg} : \mathbb{N} \setminus D \rightarrow \mathbb{N}$, , cu $D = \left\{ \frac{\pi}{2} + k\pi \mid k \in \mathbb{N} \right\}$, $\operatorname{ctg} : \mathbb{N} \setminus D \rightarrow \mathbb{N}$, cu $D = \{k\pi \mid k \in \mathbb{N}\}$ • Reducerea la primul cadran; formule trigonometrice: $\sin(a+b)$, $\sin(a-b)$, $\cos(a+b)$, $\cos(a-b)$, $\sin 2a$, $\cos 2a$, $\sin a + \sin b$, $\sin a - \sin b$, $\cos a + \cos b$,
<ol style="list-style-type: none"> Identificarea unor metode posibile în rezolvarea problemelor de geometrie Aplicarea unor metode diverse pentru determinarea unor distanțe, a unor măsuri de unghiuri și a unor arii Prelucrarea informațiilor oferite de o configurație geometrică pentru deducerea unor proprietăți ale acesteia Analizarea unor configurații geometrice pentru alegerea algoritmilor de rezolvare Aplicarea unor metode variate pentru optimizarea calculelor de distanțe, de măsuri de unghiuri și de arii 	<p>Aplicații ale trigonometriei și ale produsului scalar a doi vectori în geometria plană</p> <ul style="list-style-type: none"> • Produsul scalar a doi vectori: definiție, proprietăți. Aplicații: teorema cosinusului, condiții de perpendicularitate, rezolvarea triunghiului dreptunghic • Aplicații vectoriale și trigonometrice în geometrie: teorema sinusurilor, rezolvarea triunghiurilor oarecare • Calcularea razei cercului înscris și a razei cercului circumscris în triunghi, calcularea lungimilor unor segmente importante din triunghi, calcularea unor arii

Competențe specifice	Conținuturi
<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificarea unor situații practice concrete, care necesită asocierea unui tabel de date cu reprezentarea matriceală a unui proces specific domeniului economic sau tehnic 2. Asocierea unui tabel de date cu reprezentarea matriceală a unui proces 3. Aplicarea algoritmilor de calcul cu matrice în situații practice 4. Rezolvarea unor sisteme utilizând algoritmi specifici 5. Stabilirea unor condiții de existență și/sau compatibilitate a unor sisteme și identificarea unor metode adecvate de rezolvare a acestora 6. Optimizarea rezolvării unor probleme sau situații-problemă prin alegerea unor strategii și metode adecvate (de tip algebric, vectorial, analitic, sintetic) 	<p>Elemente de calcul matriceal și sisteme de ecuații liniare</p> <p>Matrice</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tabel de tip matriceal. Matrice, mulțimi de matrice • Operații cu matrice: adunarea, înmulțirea, înmulțirea unei matrice cu scalar, proprietăți <p>Determinanți</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinant unei matrice pătratice de ordin cel mult 3, proprietăți • Aplicații: ecuația unei drepte determinate de două puncte distincte, aria unui triunghi și coliniaritatea a trei puncte în plan <p>Sisteme de ecuații liniare</p> <ul style="list-style-type: none"> • Matrice inversabile din $M_n(\mathbb{N})$, $n = 2, 3$ • Ecuații matriceale
<ol style="list-style-type: none"> 1. Caracterizarea unor funcții utilizând reprezentarea geometrică a unor cazuri particulare 2. Interpretarea unor proprietăți ale funcțiilor cu ajutorul reprezentărilor grafice 3. Aplicarea unor algoritmi specifici calculului diferențial în rezolvarea unor probleme 4. Exprimarea cu ajutorul noțiunilor de limită, continuitate, derivabilitate, monotonie, și a unor proprietăți cantitative și/sau calitative ale unei funcții 5. Utilizarea reprezentării grafice a unei funcții pentru verificarea unor rezultate și pentru identificarea unor proprietăți 6. Determinarea unor optimuri situaționale prin aplicarea calculului diferențial în probleme practice 	<p>Elemente de analiză matematică</p> <p>Limite de funcții</p> <ul style="list-style-type: none"> • Noțiuni elementare despre mulțimi de puncte pe dreapta reală: intervale, mărginire, vecinătăți, dreapta încheiată, simbolurile $\pm\infty$ • Limite de funcții: interpretarea grafică a limitei unei funcții într-un punct utilizând vecinătăți, limite laterale pentru: funcția de gradul I, funcția de gradul al II-lea, funcția logaritmică, exponențială, funcția putere ($n = 2, 3$), funcția radical ($n = 2, 3$), funcția raport de două funcții cu grad cel mult 2 • Calculul limitelor pentru funcția de gradul I, funcția de gradul al II-lea, funcția logaritmică, exponențială, funcția putere ($n = 2, 3$), funcția radical ($n = 2, 3$), funcția raport de două funcții cu grad cel mult 2; cazuri exceptate la calculul limitelor de funcții • Asimptotele graficului funcțiilor studiate; asimptote verticale, orizontale și oblice <p>Funcții continue</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interpretarea grafică a continuității unei funcții, operații cu funcții continue • Semnul unei funcții continue pe un interval de numere reale utilizând consecința proprietății lui Darboux

	<p>Funcții derivabile</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tangenta la o curbă. Derivata unei funcții într-un punct, funcții derivabile • Operații cu funcții care admit derivată, calculul derivatelor de ordin I și al II-lea pentru funcțiile studiate • Regulile lui l'Hospital
--	---

CLASA a XII-a - 3 ore/săpt.

Competențe specifice	Conținuturi
<p>1. Recunoașterea structurilor algebrice, a mulțimilor de numere și de matrice</p> <p>2.1. Identificarea unei structuri algebrice prin verificarea proprietăților acesteia</p> <p>2.2. Determinarea și verificarea proprietăților unei structuri</p>	<p>Elemente de algebră</p> <p>Grupuri</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lege de compoziție internă, tabla operației • Grup, exemple: grupuri numerice, grupuri de matrice, \mathbb{N}_n • Morfism și izomorfism de grupuri
<p>1. Identificarea legăturilor dintre o funcție continuă și derivata sau primitiva acesteia</p> <p>2. Stabilirea unor proprietăți ale calculului integral, prin analogie cu proprietăți ale calculului diferențial</p>	<p>Elemente de analiză matematică</p> <ul style="list-style-type: none"> • Probleme care conduc la noțiunea de integrală <p>Primitive (antiderivate)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Primitivele unei funcții. Integrala nedefinită a unei funcții continue, proprietatea de liniaritate a integralei nedefinite. Primitive uzuale

PROGRAMA M_tehnologic

COMPETENȚE DE EVALUAT ȘI CONȚINUTURI

CLASA a IX-a - 2 ore/săpt. (TC+CD)

Competențe specifice	Conținuturi
<p>1.1 Identificarea în limbaj cotidian sau în probleme a unor noțiuni specifice logicii matematice și/sau teoriei mulțimilor</p> <p>2.1 Reprezentarea adecvată a mulțimilor și a operațiilor logice și identificarea de proprietăți ale acestora</p> <p>3.1 Alegerea și utilizarea de algoritmi pentru efectuarea de operații cu mulțimi, cu numere reale, cu predicate</p> <p>4.1 Redactarea soluției unei probleme utilizând corelarea dintre limbajul logicii matematice și limbajul teoriei mulțimilor</p> <p>5.1 Analizarea unor contexte uzuale și/sau matematice (de exemplu: redactarea soluției unei probleme) utilizând limbajul logicii matematice și/sau al teoriei mulțimilor</p> <p>6.1 Transpunerea unei situații-problemă în limbaj matematic, rezolvarea problemei și interpretarea rezultatului</p>	<p>Mulțimi și elemente de logică matematică</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mulțimea numerelor reale: operații algebrice cu numere reale, ordonarea numerelor reale, modulul unui număr real, aproximări prin lipsă sau prin adaos; operații cu intervale de numere reale (reuniune și intersecție) • Predicatul, cuantificatori • Operații logice elementare (negație, conjuncție, disjuncție, implicație, echivalență), corelate cu operațiile și cu relațiile dintre mulțimi (complementară, intersecție, reuniune, incluziune, egalitate)
<p>1.1 Recunoașterea unor corespondențe care sunt funcții, șiruri, progresii</p> <p>2.1 Calcularea valorilor unor funcții care modelează situații practice în scopul caracterizării acestora</p> <p>3.1 Alegerea și utilizarea unei modalități adecvate de calcul</p> <p>4.1 Interpretarea grafică a unor relații provenite din probleme practice</p> <p>5.1 Analizarea datelor în vederea aplicării unor formule de recurență sau a raționamentului de tip inductiv în rezolvarea problemelor</p> <p>6.1 Analizarea și adaptarea scrierii termenilor unui șir în funcție de context</p>	<p>Funcții Șiruri</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modalități de a descrie un șir; exemple de șiruri: progresii aritmetice, progresii geometrice, aflarea termenului general al unei progresii; suma primilor n termeni ai unei progresii

<p>1.1 Identificarea valorilor unei funcții folosind reprezentarea grafică a acesteia</p> <p>2.1 Determinarea soluțiilor unor ecuații, inecuații utilizând reprezentările grafice</p> <p>3.1 Alegerea și utilizarea unei modalități adecvate de reprezentare grafică în vederea evidențierii unor proprietăți ale acesteia</p> <p>4.1 Exprimarea monotoniei unei funcții prin condiții algebrice sau geometrice</p> <p>5.1 Reprezentarea graficului prin puncte și aproximarea acestuia printr-o curbă continuă</p> <p>6.1 Deducerea unor proprietăți ale funcțiilor numerice prin lectură grafică</p>	<p>Funcții; lecturi grafice</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reper cartezian, produs cartezian, reprezentarea prin puncte a unui produs cartezian de mulțimi numerice • Funcția: definiție, exemple, exemple de corespondențe care nu sunt funcții, modalități de a descrie o funcție, lecturi grafice; egalitatea a două funcții, graficul unei funcții • Funcții numerice $f: I \rightarrow \mathbb{N}$, I interval de numere reale; proprietăți ale funcțiilor numerice prin lecturi grafice: reprezentarea geometrică a graficului, intersecția graficului cu axele de coordonate, monotonie
<p>1.1 Recunoașterea funcției de gradul I descrisă în moduri diferite</p> <p>2.1 Utilizarea unor metode algebrice sau grafice pentru rezolvarea ecuațiilor, inecuațiilor, sistemelor</p> <p>3.1 Descrierea unor proprietăți desprinse din rezolvarea ecuațiilor, inecuațiilor, sistemelor și reprezentarea grafică a funcției de gradul I</p> <p>4.1 Exprimarea legăturii între funcția de gradul I și reprezentarea ei geometrică</p> <p>5.1 Interpretarea graficului funcției de gradul I utilizând proprietățile algebrice ale funcției</p> <p>6.1 Rezolvarea cu ajutorul funcțiilor a unei situații-problemă și interpretarea rezultatului</p>	<p>Funcția de gradul I</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definiție • Reprezentarea grafică a funcției $f: \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N}$, $f(x) = ax + b$, $a, b \in \mathbb{N}$, intersecția graficului cu axele de coordonate, ecuația $f(x) = 0$ • Interpretarea grafică a proprietăților algebrice ale funcției: monotonie, semnul funcției • Inecuații de forma $ax + b \leq 0$ ($<$, $>$, \geq), $a, b \in \mathbb{N}$, studiate pe \mathbb{N} sau pe intervale de numere reale • Poziția relativă a două drepte, sisteme de tipul $\begin{cases} ax + by = c \\ mx + ny = p \end{cases}, a, b, c, m, n, p \in \mathbb{N}$
<p>1.1 Diferențierea variației liniare/pătratică prin exemple</p> <p>2.1 Completarea unor tabele de valori necesare pentru trasarea graficului</p> <p>3.1 Aplicarea unor algoritmi pentru trasarea graficului (trasarea prin puncte semnificative)</p> <p>4.1 Exprimarea proprietăților unei funcții prin condiții algebrice sau geometrice</p> <p>5.1 Utilizarea relațiilor lui Viète pentru caracterizarea soluțiilor și rezolvarea unor sisteme</p> <p>6.1 Identificarea unor metode grafice de rezolvare a ecuațiilor sau a sistemelor de ecuații</p>	<p>Funcția de gradul al II-lea</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reprezentarea grafică a funcției $f: \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N}$, $f(x) = ax^2 + bx + c$, $a \neq 0$, $a, b, c \in \mathbb{N}$, intersecția graficului cu axele de coordonate, ecuația $f(x) = 0$ • Relațiile lui Viète, rezolvarea sistemelor de forma $\begin{cases} x + y = s \\ xy = p \end{cases}, s, p \in \mathbb{N}$
<p>1.1 Identificarea unor moduri de variație a datelor</p> <p>2.1 Compararea variației unor date diverse prin intermediul ratei creșterii</p>	<p>Interpretarea geometrică a proprietăților algebrice ale funcției de gradul al II-lea</p> <ul style="list-style-type: none"> • Monotonie, punct de extrem (vârful parabolei), interpretare geometrică

<p>3.1 Aplicarea formulelor de calcul și a lecturii grafice pentru rezolvarea de ecuații, inecuații și sisteme</p> <p>4.1 Exprimarea prin reprezentări grafice a unor condiții algebrice; exprimarea prin condiții algebrice a unor reprezentări grafice</p> <p>5.1 Determinarea relației între condiții algebrice date și graficul funcției de gradul al II-lea</p> <p>6.1 Utilizarea monotoniei și a punctelor de extrem în optimizarea rezultatelor unor probleme practice</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Semnul funcției, inecuații de forma $ax^2 + bx + c \leq 0$ ($\geq, <, >$), cu $a, b, c \in \mathbb{N}$, $a \neq 0$, interpretare geometrică • Rezolvarea sistemelor de forma $\begin{cases} mx + n = y \\ ax^2 + bx + c = y \end{cases}$, $a, b, c, m, n \in \mathbb{N}$, interpretare geometrică
<p>1.1 Identificarea elementelor de geometrie vectorială în diferite contexte</p> <p>2.1 Aplicarea regulilor de calcul pentru determinarea caracteristicilor unor segmente orientate pe configurații date</p> <p>3.1 Utilizarea operațiilor cu vectori pentru a descrie configurații geometrice date</p> <p>4.1 Utilizarea limbajului calculului vectorial pentru a descrie anumite configurații geometrice</p> <p>5.1 Identificarea condițiilor necesare pentru ca o configurație geometrică să verifice cerințe date</p> <p>6.1 Aplicarea calculului vectorial în rezolvarea unor probleme</p>	<p>Vectori în plan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Segment orientat, vectori, vectori coliniari • Operații cu vectori: adunarea (regula triunghiului, regula paralelogramului), înmulțirea cu scalari, condiția de coliniaritate, descompunerea după doi vectori dați, necoliniari nenuli
<p>1.1 Identificarea elementelor necesare pentru calculul unor lungimi de segmente și a unor măsuri de unghiuri</p> <p>2.1 Utilizarea unor formule pentru calcule în trigonometrie și în geometrie</p> <p>3.1 Determinarea măsurii unor unghiuri și a lungimii unor segmente utilizând relații metrice</p> <p>4.1 Transpunerea într-un limbaj specific trigonometriei și geometriei a unor probleme practice</p> <p>5.1 Utilizarea unor elemente de trigonometrie în rezolvarea triunghiului oarecare</p> <p>6.1 Analizarea și interpretarea rezultatelor obținute prin rezolvarea unor probleme practice</p>	<p>Aplicații ale trigonometriei în geometrie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rezolvarea triunghiului dreptunghic • Formulele $\sin(180^\circ - x) = \sin x$; $\cos(180^\circ - x) = -\cos x$ (fără demonstrație) • Modalități de calculare a lungimii unui segment și a măsurii unui unghi: teorema sinusurilor și teorema cosinusului

CLASA a XI-a - 3 ore/săpt. (TC+CD)

Competențe specifice	Conținuturi
<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificarea unor situații practice concrete, care necesită asocierea unui tabel de date cu reprezentarea matriceală a unui proces specific domeniului economic sau tehnic 2. Asocierea unui tabel de date cu reprezentarea matriceală a unui proces 3. Aplicarea algoritmilor de calcul cu matrice în situații practice 4. Rezolvarea unor sisteme utilizând algoritmi specifici 5. Stabilirea unor condiții de existență și/sau compatibilitate a unor sisteme și identificarea unor metode adecvate de rezolvare a acestora 6. Optimizarea rezolvării unor probleme prin alegerea unor strategii și metode adecvate (de tip algebric, vectorial, analitic, sintetic) 	<p>Elemente de calcul matriceal și sisteme de ecuații liniare</p> <p>Matrice</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tabel de tip matriceal. Matrice, mulțimi de matrice • Operații cu matrice: adunarea, înmulțirea, înmulțirea unei matrice cu scalar, proprietăți <p>Determinanți</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinant unei matrice pătratice de ordin cel mult 3, proprietăți • Aplicații: ecuația unei drepte determinate de două puncte distincte, aria unui triunghi și coliniaritatea a trei puncte în plan <p>Sisteme de ecuații liniare</p> <ul style="list-style-type: none"> • Matrice inversabile din $M_n(\mathbb{N})$, $n = \overline{2,3}$ • Ecuații matriceale
<ol style="list-style-type: none"> 1. Caracterizarea unor funcții utilizând reprezentarea geometrică a unor cazuri particulare 2. Interpretarea unor proprietăți ale funcțiilor cu ajutorul reprezentărilor grafice 3. Aplicarea unor algoritmi specifici calculului diferențial în rezolvarea unor probleme 4. Exprimarea cu ajutorul noțiunilor de limită, continuitate, derivabilitate, monotonie, a unor proprietăți cantitative și calitative ale unei funcții 5. Utilizarea reprezentării grafice a unei funcții pentru verificarea unor rezultate și pentru identificarea unor proprietăți 6. Determinarea unor optimuri situaționale prin aplicarea calculului diferențial în probleme practice <p><i>Note:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - În introducerea noțiunilor de limită a unui șir într-un punct nu se va introduce definiția cu ε. - Se utilizează exprimarea „proprietatea lui ...”, „regula lui ...” pentru a sublinia faptul că se face referire la un rezultat matematic utilizat în aplicații, dar a cărui demonstrație este în afara programei. 	<p>Elemente de analiză matematică</p> <p>Limite de funcții —</p> <ul style="list-style-type: none"> • Noțiuni elementare despre mulțimi de puncte pe dreapta reală: intervale, mărginire, vecinătăți, dreapta încheiată, simbolurile $+\infty$ și $-\infty$ • Limite de funcții: interpretarea grafică a limitei unei funcții într-un punct utilizând vecinătăți, limite laterale pentru: funcția de gradul I, funcția de gradul al II-lea, funcția logaritmică, exponențială, funcția putere ($n=2,3$), funcția radical ($n=2,3$), funcția raport de două funcții cu grad cel mult 2 • Calculul limitelor pentru funcția de gradul I, funcția de gradul al II-lea, funcția logaritmică, exponențială, funcția putere ($n=2,3$), funcția radical ($n=2,3$), funcția raport de două funcții cu grad cel mult 2, cazuri exceptate la calculul limitelor de funcții: $\frac{0}{0}, \frac{\infty}{\infty}, 0 \cdot \infty$ — • Asimptotele graficului funcțiilor studiate: asimptote verticale, orizontale și oblice <p>Funcții continue</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interpretarea grafică a continuității unei funcții, operații cu funcții continue • Semnul unei funcții continue pe un interval de numere reale utilizând consecința proprietății lui Darboux

	<p>Funcții derivabile</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tangenta la o curbă. Derivata unei funcții într-un punct, funcții drivabile • Operații cu funcții care admit derivată, calculul derivatelor de ordin I și al II-lea pentru funcțiile studiate • Regulile lui l'Hospital
--	--

CLASA a XII-a - 3 ore/săpt. (TC+CD)

Competențe specifice	Conținuturi
<p>1. Recunoașterea structurilor algebrice, a mulțimilor de numere și de matrice</p> <p>2.1. Identificarea unei structuri algebrice prin verificarea proprietăților acesteia</p> <p>2.2. Determinarea și verificarea proprietăților unei structuri</p> <p>3. Verificarea faptului că o funcție dată este morfism sau izomorfism</p> <p>4. Explicarea modului în care sunt utilizate, în calcule specifice, proprietățile operațiilor unei structuri algebrice</p> <p>5. Utilizarea structurilor algebrice în rezolvarea de probleme practice</p>	<p>Elemente de algebră</p> <p>Grupuri</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lege de compoziție internă, tabla operației • Grup, exemple: grupuri numerice, grupuri de matrice, \mathbb{N}_n • Morfism și izomorfism de grupuri
<p>1. Identificarea legăturilor dintre o funcție continuă și derivata sau primitiva acesteia</p> <p>2. Stabilirea unor proprietăți ale calculului integral, prin analogie cu proprietăți ale calculului diferențial</p>	<p>Elemente de analiză matematică</p> <ul style="list-style-type: none"> • Probleme care conduc la noțiunea de integrală <p>Primitive (antiderivate)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Primitivele unei funcții. Integrala nedefinită a unei funcții continue, proprietatea de liniaritate a integralei nedefinite. Primitive uzuale

PROGRAMA M_pedagogic

COMPETENȚE DE EVALUAT ȘI CONȚINUTURI

CLASA a IX-a - 2 ore/săpt. (TC)

Competențe specifice	Conținuturi
<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificarea în limbaj cotidian sau în probleme a unor noțiuni specifice logicii matematice și/sau a teoriei mulțimilor 2. Transcrierea unui enunț în limbajul logicii matematice sau al teoriei mulțimilor 3. Utilizarea reprezentărilor grafice (diagrame, reprezentari pe axă), a tabelelor de adevăr, pentru efectuarea unor operații 4. Explicitarea caracteristicilor unor mulțimi folosind limbajul logicii matematice 5. Analizarea unor contexte uzuale și/sau matematice (de exemplu: redactarea soluției unei probleme) utilizând limbajul logicii matematice și/sau al teoriei mulțimilor 6. Transpunerea unei probleme în limbaj matematic, rezolvarea problemei și interpretarea rezultatului 	<p>Mulțimi și elemente de logică matematică</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mulțimea numerelor reale: operații algebrice cu numere reale, ordonarea numerelor reale, modulul unui număr real, aproximări prin lipsă sau prin adaos; operații cu intervale de numere reale • Propoziție, predicat, cuantificatori • Operații logice elementare (negație, conjuncție, disjuncție, implicație, echivalență), corelate cu operațiile și cu relațiile dintre mulțimi (complementară, intersecție, reuniune, incluziune, egalitate)
<ol style="list-style-type: none"> 1. Recunoașterea unor corespondențe care sunt funcții, șiruri, progresii 2. Reprezentarea în diverse moduri a unor corespondențe, funcții, șiruri în scopul caracterizării acestora 3. Identificarea unor formule de recurență pe bază de raționamente de tip inductiv 4. Exprimarea caracteristicilor unei funcții folosind reprezentări (diagrame, grafice) 5. Deducerea unor proprietăți ale unor șiruri folosind reprezentări grafice sau raționamente de tip inductiv 6. Asocierea unei situații-problemă cu un model matematic de tip funcție, șir, progresie 	<p>Funcții Șiruri</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modalități de a descrie un șir; exemple de șiruri: progresii aritmetice, progresii geometrice, aflarea termenului general al unei progresii; suma primilor n termeni ai unei progresii
<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificarea valorilor unei funcții folosind reprezentarea grafică a acesteia 2. Identificarea unor puncte semnificative de pe graficul unei funcții 3. Folosirea proprietăților unei funcții pentru completarea graficului unei funcții pare, impare sau periodice 	<p>Funcții; lecturi grafice</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reper cartezian, produs cartezian, reprezentarea prin puncte a unui produs cartezian de mulțimi numerice; condiții algebrice pentru puncte aflate în cadrane. Drepte în plan de forma $x = m$ sau de forma $y = m$, $m \in \mathbb{N}$

<p>4. Exprimarea proprietăților unor funcții pe baza lecturii grafice</p> <p>5. Reprezentarea graficului prin puncte și aproximarea acestuia printr-o curbă continuă</p> <p>6. Deducerea unor proprietăți ale funcțiilor numerice prin lectură grafică</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Funcția: definiție, exemple, exemple de corespondențe care nu sunt funcții, modalități de a descrie o funcție, lecturi grafice; egalitatea a două funcții, imaginea unei funcții, graficul unei funcții • Funcții numerice $f: I \rightarrow \mathbb{N}$, I interval de numere reale; proprietăți ale funcțiilor numerice prin lecturi grafice: reprezentarea geometrică a graficului, intersecția graficului cu axele de coordonate, rezolvarea grafică a ecuațiilor de forma $f(x) = g(x)$, mărginire, paritate, imparitate (simetria graficului față de axa Oy sau față de origine), periodicitate, monotonie
<p>1. Recunoașterea funcției de gradul I descrisă în moduri diferite</p> <p>2. Identificarea unor metode grafice pentru rezolvarea ecuațiilor, inecuațiilor, sistemelor</p> <p>3. Descrierea unor proprietăți desprinse din rezolvarea ecuațiilor, inecuațiilor, sistemelor și din reprezentarea grafică a funcției de gradul I</p> <p>4. Exprimarea în limbaj matematic a unor situații concrete ce se pot descrie prin funcții, inecuații sau sisteme</p> <p>5. Interpretarea cu ajutorul proporționalității a condițiilor pentru ca diverse date să fie caracterizate cu ajutorul unei funcții de gradul I</p> <p>6. Rezolvarea cu ajutorul funcțiilor a unei situații-problemă și interpretarea rezultatului</p>	<p>Funcția de gradul I</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definiție; • Reprezentarea grafică a funcției $f: \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N}$, $f(x) = ax + b$, $a, b \in \mathbb{N}$, intersecția graficului cu axele de coordonate, ecuația $f(x) = 0$ • Interpretarea grafică a proprietăților algebrice ale funcției: monotonie, semnul funcției • Inecuații de forma $ax + b \leq 0, (<, >, \geq)$, $a, b \in \mathbb{N}$ studiate pe \mathbb{N} • Poziția relativă a două drepte; sisteme de tipul $\begin{cases} ax + by = c \\ mx + ny = p \end{cases}, a, b, c, m, n, p \in \mathbb{N}$
<p>1. Diferențierea variației liniare/pătratică prin exemple</p> <p>2. Completarea unor tabele de valori necesare pentru trasarea graficului</p> <p>3. Aplicarea unor algoritmi pentru trasarea graficului (trasarea prin puncte semnificative)</p> <p>4. Exprimarea proprietăților unei funcții prin condiții algebrice sau geometrice</p> <p>5. Utilizarea relațiilor lui Viète pentru caracterizarea soluțiilor și rezolvarea unor sisteme</p> <p>6. Identificarea unor metode grafice de rezolvare a ecuațiilor sau a sistemelor de ecuații</p>	<p>Funcția de gradul al II-lea</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reprezentarea grafică a funcției $f: \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N}$, $f(x) = ax^2 + bx + c$, $a \neq 0$, $a, b, c \in \mathbb{N}$, intersecția graficului cu axele de coordonate, ecuația $f(x) = 0$, simetria față de drepte de forma $x = m$, $m \in \mathbb{N}$ • Relațiile lui Viète, rezolvarea sistemelor de forma $\begin{cases} x + y = s \\ xy = p \end{cases}, s, p \in \mathbb{N}$

<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificarea unor moduri de variație a datelor 2. Reprezentarea grafică a unor date diverse în vederea comparării variației lor 3. Utilizarea lecturii grafice pentru rezolvarea de ecuații, inecuații și sisteme 4. Exprimarea prin reprezentări grafice a unor condiții algebrice; exprimarea prin condiții algebrice a unor reprezentări grafice 5. Interpretarea unei configurații din perspectiva poziției relative a unei drepte față de o parabolă 6. Utilizarea lecturilor grafice în vederea optimizării rezultatelor unor probleme practice 	<p>Interpretarea geometrică a proprietăților algebrice ale funcției de gradul al II-lea</p> <ul style="list-style-type: none"> • Monotonie; punct de extrem (vârful parabolei), interpretare geometrică • Poziționarea parabolei față de axa Ox, semnul funcției, inecuații de forma $ax^2 + bx + c \leq 0$ ($\geq, <, >$), cu $a, b, c \in \mathbb{N}$, $a \neq 0$, interpretare geometrică • Poziția relativă a unei drepte față de o parabolă: rezolvarea sistemelor de forma $\begin{cases} mx + n = y \\ ax^2 + bx + c = y \end{cases}, \quad a, b, c, m, n \in \mathbb{N}$, interpretare geometrică
<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificarea elementelor de geometrie vectorială în configurații geometrice 2. Utilizarea rețelelor de pătrate pentru determinarea caracteristicilor unor segmente orientate pe configurații date 3. Efectuarea de operații cu vectori pe configurații geometrice date 4. Utilizarea limbajului calculului vectorial pentru a descrie anumite configurații geometrice 5. Identificarea condițiilor necesare pentru efectuarea operațiilor cu vectori 6. Aplicarea calculului vectorial în descrierea proprietăților unor funcții 	<p>Vectori în plan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Segment orientat, vectori, vectori coliniari • Operații cu vectori: adunarea (regula triunghiului, regula paralelogramului), proprietăți ale operației de adunare, înmulțirea cu scalari, proprietăți ale înmulțirii cu scalari, condiția de coliniaritate, descompunerea după doi vectori dați necoliniari și nenuli
<ol style="list-style-type: none"> 1. Descrierea sintetică sau vectorială a proprietăților unor configurații geometrice 2. Reprezentarea prin intermediul vectorilor a unei configurații geometrice date 3. Utilizarea calculului vectorial sau a metodelor sintetice în rezolvarea unor probleme de geometrie metrică 4. Trecerea de la caracterizarea sintetică la cea vectorială (și invers) a unei configurații geometrice date 5. Determinarea condițiilor necesare pentru coliniaritate, concurență sau paralelism 6. Analizarea comparativă a rezolvărilor vectorială și sintetică ale aceleiași probleme 	<p>Coliniaritate, concurență, paralelism - calcul vectorial în geometria plană</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vectorul de poziție al unui punct • Vectorul de poziție al punctului care împarte un segment într-un raport dat, teorema lui Thales (condiții de paralelism) • Vectorul de poziție al centrului de greutate al unui triunghi (concurența medianelor unui triunghi)
<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificarea elementelor necesare pentru calcularea unor lungimi de segmente și a unor măsuri de unghiuri 2. Utilizarea unor formule pentru calcule în trigonometrie și în geometrie 	<p>Aplicații ale trigonometriei în geometrie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rezolvarea triunghiului dreptunghic • Formulele $\sin(180^\circ - x) = \sin x$; $\cos(180^\circ - x) = -\cos x$ (fără demonstrație)

<p>3. Aplicarea teoremelor și a formulelor pentru determinarea unor măsuri (lungimi sau unghiuri)</p> <p>4. Transpunerea într-un limbaj specific trigonometriei și/sau geometriei a unor probleme practice</p> <p>5. Utilizarea unor elemente de trigonometrie în rezolvarea triunghiului oarecare</p> <p>6. Analizarea și interpretarea rezultatelor obținute prin rezolvarea unor probleme practice</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Modalități de calcul a lungimii unui segment și a măsurii unui unghi: teorema sinusurilor și teorema cosinusului
---	--

CLASA a XI-a - 1 oră/săpt. (TC)

Competențe specifice	Conținuturi
<p>1. Recunoașterea și diferențierea mulțimilor de numere și a structurilor algebrice</p> <p>2. Identificarea unei structuri algebrice prin verificarea proprietăților acesteia</p> <p>3. Compararea proprietăților algebrice sau aritmetice ale operațiilor definite pe diverse mulțimi în scopul identificării unor algoritmi</p> <p>4. Exprimarea proprietăților mulțimilor înzestrate cu operații prin identificarea organizării structurale a acestora.</p> <p>5. Utilizarea similarității operațiilor definite pe mulțimi diferite în deducerea unor proprietăți algebrice</p>	<p>Structuri algebrice</p> <ul style="list-style-type: none"> • Legi de compoziție, proprietăți • Structuri algebrice: monoid, grup, inel, corp. Exemple: mulțimile $\mathbb{N}, \mathbb{N}, \mathbb{N}, \mathbb{N}, \mathbb{N}_n$

CLASA a XII-a - 1 oră/săpt. (TC)

Competențe specifice	Conținuturi
<p>1. Identificarea unor situații practice concrete, care necesită asocierea unui tabel de date cu reprezentarea sa matriceală</p> <p>2. Asocierea unui tabel de date cu reprezentarea matriceală a unui proces</p> <p>3. Aplicarea, în situații practice, a algoritmilor de calcul cu matrice</p>	<p>Elemente de calcul matriceal și sisteme de ecuații liniare</p> <p>Matrice</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tabel de tip matriceal. Matrice, mulțimi de matrice • Operații cu matrice: adunarea a două matrice, înmulțirea, înmulțirea unei matrice cu scalar, produsul a două matrice, proprietăți