

**TEMATICA**  
**pentru testul de verificare a cunoștințelor din cadrul concursului de admitere în Academia**  
**Tehnică Militară „Ferdinand I” sesiunea iulie 2023**

- validată în ședința senatului universitar din data de 28.11.2022 -

**1. MATEMATICĂ**

**Conținuturi**

**Algebră clasa a IX-a.**

**1. Mulțimi și elemente de logică matematică.**

- Mulțimea numerelor reale; operații algebrice cu numere reale, ordonarea numerelor reale, modulul unui număr real, aproximări prin lipsă sau prin adaos, partea întreagă, partea fracționară a unui număr real; operații cu intervale de numere reale.
- Propoziție, predicat, cuantificatori; operații logice elementare (negație, conjuncție, disjuncție, implicație, echivalență) corelate cu operațiile și cu relațiile dintre mulțimi (complementară, intersecție, reuniune, incluziune, egalitate); raționament prin reducere la absurd.
- Inducția matematică

**2. Șiruri**

- Modalități de a defini un șir, șiruri mărginite, șiruri monotone
- 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  $n \geq 3$ .

**3. Funcții; lecturi grafice.**

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

**Funcția de gradul I**

- Definiție, reprezentarea grafică a funcției  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = ax + b, a, b \in \mathbb{R}$ , intersecția graficului cu axele de coordonate, ecuația  $f(x) = 0$
- Interpretarea grafică a proprietăților algebrice ale funcției: monotonia și semnul funcției.
- Inecuații de forma  $ax + b \leq 0$  ( $\geq, <, >$ ) studiate pe  $\mathbb{R}$  sau pe intervale de numere reale;
- Sisteme de inecuații de gradul I

**Funcția de gradul al II-lea**

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

**Conținuturi**

$m, m \in \mathbb{R}$  ;

- Relațiile lui Viète, rezolvarea sistemelor de forma

$$\begin{cases} x + y = s \\ xy = p \end{cases}, \quad s, p \in \mathbb{R} .$$

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

- Monotonie, punct de extrem, vârful parabolei;
- Poziția parabolei față de axa  $Ox$ , semnul funcției, inecuații de forma  $ax^2 + bx + c \leq 0$  ( $<, \geq, >$ ) studiate pe  $\mathbb{R}$  sau pe intervale de numere reale, interpretare geometrică: imagini ale unor intervale (proiecțiile unor porțiuni de parabolă pe axa  $Oy$ );
- Poziția relativă a unei drepte față de o parabolă: rezolvarea sistemelor de forma

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

**4. Elemente de trigonometrie**

- Cercul trigonometric, definirea funcțiilor trigonometrice

$$\sin, \cos: [0, 2\pi] \rightarrow [-1, 1], \quad \text{tg}: [0; \pi] \setminus \left\{ \frac{\pi}{2} \right\} \rightarrow \mathbb{R}; \quad \text{ctg}: (0; \pi) \rightarrow \mathbb{R};$$

- Definierea funcțiilor trigonometrice:

$$\sin: \mathbb{R} \rightarrow [-1, 1]; \quad \cos: \mathbb{R} \rightarrow [-1, 1]; \quad \text{tg}: \mathbb{R} \setminus D \rightarrow \mathbb{R}, \quad \text{unde } D = \left\{ \frac{\pi}{2} + k\pi / k \in \mathbb{Z} \right\};$$

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

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

**Algebră clasa a X-a.****1. Mulțimi de numere.**

- **Numere reale:** proprietăți ale puterilor cu exponent rațional, irațional și real ale unui număr pozitiv nenul, aproximări raționale pentru numere iraționale sau reale;
- Radical de ordin  $n$ , ( $n \in \mathbb{N}, n \geq 2$ ) dintr-un număr, proprietăți ale radicalilor;
- Noțiunea de logaritm, proprietăți ale logaritmilor, calcule cu logaritmi, operația de logaritmare;
- **Mulțimea  $\mathbb{C}$ .** Numere complexe sub formă algebrică, modulul unui număr complex, conjugatul unui număr complex, operații cu numere complexe.
- Rezolvarea în  $\mathbb{C}$  a ecuației de gradul al doilea cu coeficienți reali. Ecuații bipătrate având coeficienți reali.

**2. Funcții și ecuații**

- Funcția putere:  $f: \mathbb{R} \rightarrow D; f(x) = x^n; n \in \mathbb{N}; n \geq 2$ ;
- Funcția radical:  $f: D \rightarrow \mathbb{R}; f(x) = \sqrt[n]{x}; n \in \mathbb{N}; n \geq 2$  unde  $D = [0, \infty)$  pentru  $n$  par și  $D = \mathbb{R}$  pentru  $n$  impar;
- Funcția exponențială  $f: \mathbb{R} \rightarrow (0, \infty); f(x) = a^x; a \in (0, \infty); a \neq 1$  și funcția logaritmică  $f: (0, \infty) \rightarrow \mathbb{R}; f(x) = \log_a x; a \in (0, \infty); a \neq 1$

**Conținuturi**

- Injectivitate, surjectivitate, bijectivitate; funcții inversabile: definiție, proprietăți grafice, condiția necesară și suficientă ca o funcție să fie inversabilă.
- Funcții trigonometrice directe și inverse.
- Rezolvări de ecuații folosind proprietățile funcțiilor:
  1. Ecuații care conțin radicali de ordinul 2 sau 3;
  2. Ecuații exponențiale, ecuații logaritmice;
  3. Ecuații trigonometrice:
 
$$\sin x = a, \cos x = a, a \in [-1, 1]; \operatorname{tg} x = a, \operatorname{ctg} x = a, a \in \mathbb{R};$$

$$\sin f(x) = \sin g(x), \cos f(x) = \cos g(x), \operatorname{tg} f(x) = \operatorname{tg} g(x), \operatorname{ctg} f(x) = \operatorname{ctg} g(x)$$

**3. Metode de numărare.**

- Mulțimi finite. Numărul funcțiilor  $f : A \rightarrow B$  unde  $A$  și  $B$  sunt mulțimi finite
- Permutări; aranjamente; combinații. Binomul lui **Newton**.

**Geometrie**

- Reper cartezian în plan. Coordonatele carteziene ale unui punct în plan, distanța dintre două puncte în plan.
- Ecuația unei drepte care trece prin două puncte, panta unei drepte, ecuația unei drepte care trece printr-un punct și are pantă dată.
- Condiții de paralelism, condiții de perpendicularitate a două drepte din plan, calcularea unor distanțe și a unor arii.

**Elemente de calcul matriceal și sisteme de ecuații liniare clasa a XI-a.****1. Permutări**

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

**2. Matrice.**

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

**3. Determinanți.**

- Determinant de ordin  $n$ , proprietăți.

**4. Sisteme de ecuații liniare.**

- Matrice inversabile din  $M_n(\mathbb{C})$ ,  $n \leq 4$ . Inversa unei matrice.
- Ecuații matriceale.
- Sisteme de ecuații liniare cu cel mult 4 necunoscute, sisteme care se pot rezolva cu metoda lui **Cramer**, rangul unei matrice.
- Studiul compatibilității și rezolvarea sistemelor: proprietatea **Kronecker-Capelli**, proprietatea **Rouché**

**Conținuturi****Elemente de analiză matematică, clasa a XI-a****1. Limite de funcții**

- Noțiuni elementare despre mulțimi de puncte pe dreapta reală: intervale, mărginire, vecinătăți, dreapta încheiată, simbolurile  $+\infty$  și  $-\infty$ ;
- Funcții reale de variabilă reală: funcția polinomială, funcția rațională, funcția putere, funcția radical, funcția logaritm, funcția exponențială, funcții trigonometrice directe și inverse;
- Limita unui șir utilizând vecinătăți, șiruri convergente;
- Monotonie, mărginire, limite; proprietatea lui Weierstrass. Exemple semnificative:

$$(a^n)_n, (n^a)_n, \left( \left( 1 + \frac{1}{n} \right)^n \right)_n, \text{ (fără demonstrație), numărul } e;$$

$$\text{limita șirului } \left( (1+u_n) \frac{1}{u_n} \right)_n, \quad u_n \rightarrow 0, \quad u_n \neq 0, \quad (\forall) n \in \mathbb{N}.$$

- Operații cu șiruri care au limită
- 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:  $\frac{0}{0}, \frac{\infty}{\infty}, \infty - \infty, 0 \cdot \infty, 1^\infty, \infty^0, 0^0$ .
- Asimptotele graficului funcțiilor studiate: asimptote verticale, orizontale, oblice.

**2. Continuitate.**

- Continuitatea unei funcții într-un punct al domeniului de definiție, funcții continue, studiul continuității în puncte de pe dreapta reală pentru funcțiile studiate, operații cu funcții continue.
- Interpretarea grafică a continuității unei funcții, studiul continuității în puncte de pe dreapta reală pentru funcțiile studiate, operații cu funcții continue;
- Proprietatea lui **Darboux**, semnul unei funcții continue pe un interval de numere reale, studiul existenței soluțiilor unor ecuații în  $\mathbb{R}$ .

**3. Derivabilitate.**

- Tangenta la graficul unei funcții, derivata unei funcții într-un punct, funcții derivabile, operații cu funcții care admit derivată, calculul derivatelor de ordin I și al II-lea pentru funcțiile studiate;
- Funcții derivabile pe un interval: puncte de extrem ale unei funcții, teorema lui **Fermat**, teorema **Rolle**, teorema **Lagrange** și interpretarea lor geometrică, corolarul teoremei lui Lagrange referitor la derivata unei funcții într-un punct;
- Rolul derivatei I în studiul funcțiilor: puncte de extrem, monotonia funcțiilor;
- Rolul derivatei a II-a în studiul funcțiilor: concavitate, convexitate, puncte de inflexiune.
- Regulile lui **L'Hôpital**;

**4. Reprezentarea grafică a funcțiilor.**

- Reprezentarea grafică a funcțiilor;
- Rezolvarea grafică a ecuațiilor, utilizarea reprezentării grafice a funcțiilor în determinarea numărului de soluții ale unei ecuații;

**Conținuturi**

- Reprezentarea grafică a conicelor (cerc elipsă, hiperbolă, parabolă).

**Elemente de algebră clasa a XII-a.****1. Legi de compoziție \**

- Lege de compoziție internă (operație algebrică), tabla operației, parte stabilă

**2. Grupuri**

- Definiție;
- Exemple: grupuri numerice, grupuri de matrice, grupul permutărilor de ordinul  $n$ , grupul aditiv al claselor de resturi modulo  $n$ ;
- Morfisme și izomorfisme de grupuri;
- Grupuri finite: ordinul unui element;
- Subgrup.

**3. Inele și corpuri**

- Inel, definiție, exemple:  $(\mathbb{Z}, +, \cdot)$   $(\mathbb{Z}_n, +, \cdot)$ , inele de matrice patratice, inele de funcții reale.
- Corp, definiție, exemple:  $(\mathbb{Q}, +, \cdot)$ ,  $(\mathbb{R}, +, \cdot)$ ,  $(\mathbb{C}, +, \cdot)$ ,  $(\mathbb{Z}_p, +, \cdot)$  cu  $p$  număr prim.
- Morfisme de inele și corpuri.

**4. Inele de polinoame cu coeficienți într-un corp comutativ**

$(\mathbb{Q}, +, \cdot)$ ,  $(\mathbb{R}, +, \cdot)$ ,  $(\mathbb{C}, +, \cdot)$ ,  $(\mathbb{Z}_p, +, \cdot)$  cu  $p$  număr prim.

- Forma algebrică a unui polinom, funcția polinomială, operații (adunarea, înmulțirea, înmulțirea cu elemente din corpul coeficienților polinomului).
- Teorema de împărțire cu rest; împărțirea polinoamelor, împărțirea cu  $X - a$ , schema lui Horner
- Divizibilitatea polinoamelor, teorema lui Bezout; *c.m.m.d.c.* și *c.m.m.m.c.* al unor polinoame, descompunerea unor polinoame în factori ireductibili
- Rădăcini ale polinoamelor, relațiile lui Viète
- Rezolvarea ecuațiilor algebrice având coeficienți în  $\mathbb{Z}, \mathbb{Q}, \mathbb{R}, \mathbb{C}$ , ecuații binome, ecuații bipătrate, ecuații reciproce.

**Elemente de analiză matematică clasa a XII-a.****1. Primitive**

- Primitivele unei funcții definite pe un interval.
- Integrala nedefinită a unei funcții, proprietăți ale integralei nedefinite, liniaritate. Primitive uzuale.

**2. Integrala definită**

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

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

**Conținuturi****3. Aplicații ale integralei definite**

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

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

**BIBLIOGRAFIE**

NOTĂ: Tematica pentru examen este realizată în conformitate cu prevederile programei de Bacalaureat, pentru disciplina Matematică, filiera teoretică profilul real. Subiectele pentru examenul de admitere se elaborează în conformitate cu prezenta tematică și nu vizează conținutul unui manual anume.

**2. INFORMATICĂ****1. Algoritmi**

- 1.1 Noțiunea de algoritm, caracteristici
- 1.2 Date, variabile, expresii, operații
- 1.3 Structuri de bază: liniară, alternativă și repetitivă
- 1.4 Descrierea algoritmilor, reprezentare în pseudocod

**2. Elementele de bază ale limbajului de programare C**

- 2.1 Vocabularul limbajului
- 2.2 Constante. Identificatori
- 2.3 Noțiunea de tip de dată. Operatori aritmetici, logici, relaționali
- 2.4 Definirea tipurilor de date
- 2.5 Variabile. Declararea variabilelor
- 2.6 Structura programelor. Comentarii
- 2.7 Expresii. Instrucțiunea de atribuire
- 2.8 Citirea /scrierea datelor
- 2.9 Structuri de control: instrucțiunea compusă, structuri alternative și repetitive

**3. Subprograme predefinite**

- 3.1. Subprograme. Mecanisme de transfer prin intermediul parametrilor
- 3.2. Proceduri și funcții predefinite

**4. Tipuri structurate de date**

- 4.1. Tipul tablou
- 4.2. Tipul șir de caractere: operatori, proceduri și funcții predefinite pentru: citire, afișare, concatenare, căutare, extragere, inserare, eliminare
- 4.3. Tipul înregistrare

**5. Fișiere text**

- 5.1 Fișiere text. Tipuri de acces
- 5.2 Proceduri și funcții predefinite pentru fișiere text

**6. Algoritmi elementari**

- 6.1. Probleme care operează asupra cifrelor unui număr
- 6.2. Divizibilitate. Numere prime. Algoritmul lui Euclid
- 6.3. Șirul lui Fibonacci
- 6.4. Determinare minim/maxim
- 6.5. Metode de ordonare: metoda bulelor, selecției
- 6.6. Interclasare
- 6.7. Metode de căutare: secvențială, binară
- 6.8. Analiza complexității unui algoritm considerând criteriile de eficiență durata de execuție și spațiu de memorie utilizat

**7. Subprograme definite de utilizator**

- 7.1. Proceduri și funcții: declarare și apel, parametri formali și parametri efectivi, parametri transmiși prin valoare, parametri transmiși prin referință, variabile globale și variabile locale, domeniu de vizibilitate
- 7.2. Proiectarea modulară a rezolvării unei probleme

**8. Recursivitate**

- 8.1. Proceduri și funcții recursive

**9. Metoda backtracking**

- 9.1. Probleme de generare

**10. Generarea elementelor combinatoriale**

- 10.1. Permutări, aranjamente, combinații
- 10.2. Produs cartezian, submulțimi

**11. Grafuri**

11.1. Grafuri neorientate: terminologie (nod/vârf, muchie, adiacență, incidență, grad, lanț, lanț elementar, ciclu, ciclu elementar, lungime, subgraf, graf parțial), proprietăți (conex, componentă conexă, graf complet), metode de reprezentare în memorie (matrice de adiacență, liste de adiacență)

11.2. Arbori: terminologie (nod, muchie, rădăcină, descendent, descendent direct/fiu, ascendent, ascendent direct/părinte, frați, nod terminal, frunză), metode de reprezentare în memorie (matrice de adiacență, vector de „tați”)

NOTĂ: 1. Problemele incluse în chestionarul de examen vor face referire doar la limbajul de programare C.

2. Tematica pentru examen este realizată în conformitate cu prevederile programei de Bacalaureat, pentru disciplina Informatica specializarea Matematică Informatică. Subiectele pentru examenul de admitere se elaborează în conformitate cu prezenta tematică și nu vizează conținutul unui manual anume.

**3. LIMBA ENGLEZĂ****A. TEXTE**

Temele de examen se vor regăsi în texte de lungime variabilă care conțin structuri de comunicare și vocabular din diverse registre, de dificultate medie.

Tipul textelor: fragmente autentice de informare generală, pagini internet, articole de presă, texte publicitare scrise, texte funcționale (instrucțiuni, prospecte, formulare), corespondență personală și oficială, texte/paragrafe descriptive, narrative, argumentative.

**B. DOMENII TEMATICE****DOMENIUL PERSONAL**

Viața personală (educație, stil de viață, comportament social, strategii de studiu, opțiuni pentru carieră, hobby-uri);

Relații interpersonale / inter-umane / profesionale, viața de echipă;

Universul adolescenței (cultura, sport, timp liber).

**DOMENIUL PUBLIC**

Aspecte din viața contemporană (socio-economice, științifice, tehnice, ecologice, strategii de utilizare a resurselor);

Tinerii și viața comunitară;

Democrație, civism și drepturile omului;

Mass-media.

**DOMENIUL OCUPAȚIONAL**

Aspecte legate de profesii și de viitorul profesional;

Aspecte teoretice și practice ale specialității;

Locuri de muncă, echipamente, activități, operațiuni, comportament profesional, deontologie profesională;

Produse și servicii, calitatea serviciilor / produselor.

**DOMENIUL EDUCAȚIONAL**

Descoperiri științifice și tehnice;

Viața culturală și lumea artelor;

Patrimoniul socio-cultural european;

Repere culturale ale spațiului lingvistic respectiv – trecut și prezent.

**C. FUNCȚIILE COMUNICATIVE ALE LIMBII (specifice atât registrului formal, cât și registrului informal)**

A solicita și a oferi informații legate de completarea unui formular

A solicita și a oferi informații despre produse și servicii (inclusiv despre costuri, prețuri, etc.)

A solicita și a oferi informații despre fenomene, evenimente, experiențe, acțiuni și activități profesionale

A formula comparații între caracteristici ale unor persoane, obiecte, locuri, fenomene, activități, evenimente, procese

A exprima și a argumenta refuzul de a face o acțiune

A solicita și acorda / refuza permisiunea de a face ceva

A utiliza formule adecvate contextual de inițiere, întreținere și încheiere a unei conversații

A întrerupe în mod politicos

A solicita și a da instrucțiuni

A solicita și a da sfaturi

A solicita și a formula propuneri, sugestii

A solicita, a oferi, a accepta sau a refuza ajutorul

A corecta / încuraja / avertiza pe cineva

A convinge, a determina cursul unei acțiuni

A exprima acordul / dezacordul cu un curs de acțiune

A caracteriza persoane, fapte, acțiuni

A compara stări, acțiuni și fapte prezente cu cele trecute

A formula concluzii

A exprima obligația / necesitatea / interdicția de a face ceva

A exprima diverse grade de certitudine/ incertitudine

A exprima condiții

A exprima cauze și consecințe

A exprima intenții, dorințe, preferințe

A exprima atitudini emoționale: simpatie, regret, încredere, îndoială, îngrijorare, temere



- A exprima o hotărâre sau o promisiune
- A exprima opinii / puncte de vedere personale
- A argumenta / justifica opinii / puncte de vedere personale
- A solicita opinii / puncte de vedere personale
- A exprima satisfacția / insatisfacția față de un punct de vedere
- A exprima și a motiva acordul / dezacordul față de opiniile altora
- A contrazice opiniile altora
- A cere și a da clarificări pentru înțelegerea unui mesaj
- A cere și a da detalii și explicații
- A solicita repetarea și reformularea

#### **D. ELEMENTE DE CONSTRUCȚIE A COMUNICĂRII:**

Substantivul: pluralul substantivelor, substantive defective de număr, substantive colective

Adjectivul: posesiv, gradele de comparație

Articolul: hotărât, nehotărât, cazuri speciale de utilizare a articolului

Numeralul: numerale ordinale, numerale cardinale

Verbul: timpurile verbale; aspectul continuu și perfect, diateza activă și pasivă; verbe modale (*can, may, must, should*); construcții cu infinitivul și cu participiul, gerunziul

Adverbul: grade de comparație

Cuvinte de legătură: prepoziția; conjuncția;

Sintaxă: ordinea cuvintelor; fraza condițională; corespondența timpurilor; vorbirea directă / indirectă

**Conținuturile evaluate corespund trunchiului comun din programele școlare în vigoare (filiera teoretică, toate profilurile și specializările; filiera vocațională, toate profilurile și specializările); nu se are în vedere conținutul unui anume manual.**