

PROGRAMA
CONCURSULUI INTERDISCIPLINAR „VRĂNCEANU-PROCOPIU” 2025
- etapa județeană-

MATEMATICĂ
Partea cu ROȘU se adaugă pentru etapa națională

CLASA a IX-a

Mulțimi și elemente de logică matematică

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

Vectori în plan

- Segment orientat, relația de echipolență, vectori, vectori coliniari
- Operații cu vectori: adunarea ; înmulțirea cu scalari , proprietăți ale înmulțirii cu scalari; condiția de coliniaritate, descompunerea după doi vectori dați, necoliniari și nenuli

Coliniaritate, concurență, paralelism – calcul vectorial în geometria plană

- Vectorul de poziție al unui punct
- Vectorul de poziție al punctului care împarte un segment într-un raport dat
- Vectorul de poziție al centrului de greutate al unui triunghi
- Teorema bisectoarei, vectorul de poziție al centrului cercului înscris într-un triunghi; ortocentrul unui triunghi; relația lui Sylvester.

CLASA a X-a

Mulțimi de numere

- **Numere reale:** proprietăți ale puterilor cu exponent rațional, irațional și real ale unui număr pozitiv, aproximări raționale pentru numere iraționale sau reale.
- Radical dintr-un număr rațional , $n \geq 2$, proprietăți ale radicalilor.
- Noțiunea de logaritm, proprietăți ale logaritmilor, calcule cu logaritmi, operația de logaritmare.
- **Mulțimea C.** Numere complexe sub forma algebrică, conjugatul unui număr complex operații cu numere complexe. Interpretarea geometrică a operațiilor de adunare și scădere a numerelor complexe și a înmulțirii acestora cu un număr real .
- Rezolvarea în C ecuației de gradul al doilea cu coeficienți numere complexe.

Funcții și ecuații

- Injectivitate, surjectivitate, bijectivitate; funcții inversabile: definiție, proprietăți grafice, condiția necesară și suficientă ca o funcție să fie inversabilă.
- Rezolvări de ecuații folosind proprietățile funcțiilor.

CLASA a XI-a

Elemente de calcul matriceal și sisteme de ecuații liniare

Permutări

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

Matrice

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

Determinanți

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

Elemente de analiză matematică

Limite de funcții

- Noțiuni elementare despre mulțimi de puncte pe dreapta reală: intervale, mărginire vecinătăți, dreapta încheiată, simbolurile $+\infty$ și $-\infty$.
- Limita unui șir utilizând vecinătăți, proprietăți.
- Șiruri convergente, operații cu șiruri convergente, criterii de convergență.

CLASA a XII-a

Grupuri

- Lege de compoziție internă (operație algebrică), tabla operației, parte stabilă.
- Grup, exemple: grupuri numerice, grupuri de matrice, grupuri de permutări, $\mathbf{Z}_n$.
- Morfism, izomorfism de grupuri.
- Subgrup.
- Grup finit, ordinul unui element.

Primitive

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

Integrala definită

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

FIZICĂ

Partea cu ROȘU se adaugă pentru etapa națională

CLASA a IX-a

- IX.1. Cinematica mișcării rectilinii și a mișcării circulare uniforme;
- IX.2. Principiul I al dinamicii;
- IX.3. Principiul al II-lea al dinamicii;
- IX.4. Principiul al III-lea al dinamicii.

CLASA a X-a

- X.1. Noțiuni termodinamice de bază;
- X.2. Calorimetrie;
- X.3. Principiul I al termodinamicii;
- X.4. Aplicarea principiului I al termodinamicii la transformările gazului ideal.

CLASA a XI-a

- XI.1. Fenomene periodice. Procese oscilatorii în natură și în tehnică. Oscilații mecanice;
- XI.2. Mărimi caracteristice mișcării oscilatorii;
- XI.3. Oscilatorul armonic;
- XI.4. Oscilații mecanice amortizate;
- XI.5. Compunerea oscilațiilor paralele;
- XI.6. *Compunerea oscilațiilor perpendiculare;
- XI.7. Oscilatori mecanici cuplați;
- XI.8. Oscilații mecanice întreținute. Oscilații mecanice forțate. Rezonanța. Consecințe și aplicații.

CLASA a XII-a

- XII.1. Bazele teoriei relativității restrânse. Relativitatea clasică. Experimentul Michelson-Morley;
- XII.2. Postulatele teoriei relativității restrânse. Transformările Lorentz. Consecințe;
- XII.3. Elemente de cinematică relativistă (compunerea vitezelor);
- XII.4. Elemente de dinamică relativistă (principiul fundamental al dinamicii, relația masă – energie).
- XII.5. Efectul fotoelectric extern.