

COLEGIUL NAȚIONAL MILITAR "DIMITRIE CANTEMIR" BREAZA

REGULAMENT DE ORGANIZARE ȘI DESFĂȘURARE A CONCURSULUI JUDEȚEAN "OCTAV ONICESCU", SECȚIUNEA MATEMATICĂ – FIZICĂ EDIȚIA I

CAPITOLUL I: DISPOZIȚII GENERALE

Art. 1. Concursul are ca obiectiv general stimularea potențialului creativ al elevilor prin desfășurarea unei probe de tip olimpiadă interdisciplinară, individuală, ce constă în rezolvarea unor itemi de matematică și fizică; se adresează elevilor cu aptitudini, înclinații și interese deosebite pentru domeniul științelor exacte.

CAPITOLUL II: COMISIILE DE CONCURS

Art. 2. Pentru organizarea și desfășurarea concursului se constituie comisia de organizare, comisia de concurs, comisia de evaluare și comisia de soluționare a contestațiilor.

Art. 3. (1) Comisia de organizare este formată din:

- președinte: comandantul Colegiului Național Militar "Dimitrie Cantemir";
- membrii: profesorii de matematică și fizică din Colegiul Național Militar "Dimitrie Cantemir";
- secretar: un profesor de informatică din Colegiul Național Militar "Dimitrie Cantemir".

(2) Atribuțiile comisiei de organizare:

Președintele comisiei de organizare asigură:

- a) stabilirea responsabilităților pentru fiecare membru al comisiei de organizare;
- b) stabilirea și aprobarea graficului cu activitățile desfășurate de comisia de organizare;
- c) elaborarea metodologiei proprii de organizare și desfășurare a concursului.

Membrii comisiei de organizare au următoarele atribuții:

- a) elaborează algoritmul activităților care se execută pe perioada desfășurării concursului;
- b) instruiesc candidații privind regulile ce se vor respecta pe timpul desfășurării probei;
- c) elaborează documentelor organizatorice pentru derularea probei;
- d) asigură desfășurarea concursului din punct de vedere logistic (mape cu foi tipizate de concurs, etichete pentru secretizare, instruirea asistenților din sălile de concurs etc).

Secretarul comisiei de organizare are următoarele atribuții:

- a) primește în format electronic formularul de înscriere de la școlile participante;
- b) centralizează candidații într-o bază de date;
- c) se ocupă de repartiția pe săli a candidaților;
- d) afișează subiectele și baremele după terminarea probei;
- e) afișează rezultatele și clasamentul final.

Art. 4. (1) Comisia de concurs este formată din profesori de specialitate de la fiecare colegiu național militar, coordonați de o personalitate în domeniul științelor exacte (președintele concursului).

(2) Atribuția comisiei de concurs este de elaborare a subiectelor probei scrise, astfel:

a) catedrele de matematică și fizică de la fiecare colegiu național militar propun câte doi (2) itemi cu același grad de dificultate și același punctaj, pentru fiecare an de studiu și pentru fiecare disciplină (itemii vor fi însoțiți de barem și prezentați în format electronic);

b) pentru alcătuirea subiectului, în ședința tehnică, se vor trage la sorți 2 itemi de matematică și 2 de fizică (în total 4 probleme), pentru fiecare an de studiu;

c) asigură elaborarea baremului de corectare și notare.

Art. 5. (1) Comisia de evaluare este formată din profesori de specialitate de la toate colegiile naționale militare (inclusiv profesori însoțitori ai loturilor).

(2) Atribuțiile comisiei de evaluare:

a) corectează lucrările pe subiecte, coordonați de profesorul propunător;

b) elaborează borderoul cu punctajele aferente fiecărei probleme, precum și borderoul final cu punctajul pe fiecare disciplină;

c) înscrie punctajul pe foaia de concurs, cu cerneală roșie, sub semnătură.

Art. 6. (1) Comisia de soluționare a contestațiilor este formată din responsabilii catedrelor de matematică și fizică din Colegiul Național Militar "Dimitrie Cantemir" Breaza, monitorizați de președintele concursului.

(2) Atribuțiile comisiei de contestații:

a) moderează contestația candidatului, prin dialog cu acesta și cu profesorii corectori, având la dispoziție lucrarea, subiectul, baremul și borderoul de notare;

b) modifică punctajele lucrării, dacă este necesar, stabilind astfel punctajul final, după mediere cu cei doi profesori corectori.

CAPITOLUL III: PREMII

Art. 7. Se acordă premii după cum urmează:

a) La fiecare an de studiu, se acordă: un premiu I, un premiu II, un premiu III și trei mențiuni, conform clasamentului final al probei;

- b) La fiecare an de studiu, se acordă un premiu special pentru cea mai bună lucrare la disciplina matematică și un premiu special pentru cea mai bună lucrare la disciplina fizică;
- c) Pentru punctaje egale, se acordă aceeași distincție (premiu sau mențiune).

CAPITOLUL IV: DISPOZIȚII FINALE

Art.8. Întreaga desfășurare a concursului trebuie să fie transparentă în ceea ce privește corectitudinea, promptitudinea și seriozitatea, pe tot parcursul perioadei de desfășurare.

Art.9. a) Profesorii participanți, coordonatori, organizatori, asistenți, corectori – vor primi diplome de participare.

b) Toți elevii vor primi diplome de participare.

Art.10. Neregulile care intervin în desfășurarea concursului vor fi soluționate de președintele comisiei de concurs.

Art.11. Sponsorii concursului beneficiază de toate drepturile prevăzute de lege și de publicitate asigurată în timpul desfășurării concursului.

Art.12. Nu sunt tolerate în nici un mod intențiile/situațiile de fraudă în timpul concursului și/sau comportamentele neadecvate. Astfel:

a) candidații care sunt dovediți că au avut intenție de fraudare sau au fost surprinși în situație de fraudă în concurs vor fi eliminați din concurs – la propunerea asistentului și cu aprobarea președintelui de comisie; în această prevedere sunt incluse și situațiile de utilizare a telefoanelor mobile sau a altor sisteme electronice;

b) candidații care vor perturba bunul mers al concursului și/sau vor deteriora în orice mod bunurile din proprietatea colegiului și/sau ale colegilor lor vor fi eliminați din concurs și vor răspunde material și, după caz, disciplinar pentru pagubele produse.

Art.13. După terminarea probei, comisia de concurs va afișa pe 21 februarie 2020, ora 13.00, subiectele, soluțiile și baremele, iar rezultatele concursului vor fi afișate începând cu orele 19.00.

Art.14. Contestățiile se pot depune timp de o oră din momentul afișării rezultatelor, nominal și pe subiect.

Art.15. Rezultatele finale se vor afișa pe 22 februarie 2020, ora 09.00.

PROGRAMA CONCURSULUI JUDEȚEAN „OCTAV ONICESCU”
BREAZA, 20-22 februarie 2020

DISCIPLINA MATEMATICĂ

CLASA A IX-A

ALGEBRĂ

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. Recurențe liniare de ordinul I și II. Șiruri particulare: progresii aritmetice, progresii geometrice, formula termenului general în funcție de un termen dat și rație, suma primilor n termeni ai unei progresii.

3. Funcții; lecturi grafice. Reper, produs cartezian; funcția; funcții numerice - proprietăți; compunerea funcțiilor.

4. Funcția de gradul I. Definiție; reprezentarea grafică a funcției de gradul întâi, intersecția graficului cu axele de coordonate, ecuația $f(x) = 0$. Interpretarea grafică a proprietăților algebrice ale funcției: monotonia și semnul funcției. Poziția relativă a două drepte, sisteme de ecuații, sisteme de inecuații de gradul I.

5. Inegalități. Inegalitatea mediilor, inegalitatea lui Cauchy-Buniakowski-Schwartz.

GEOMETRIE

1. Vectori în plan. Vectori : operații cu vectori - proprietăți; condiția de coliniaritate ; descompunerea după doi vectori dați, necoliniari și nenuli.

2. Coliniaritate, concurență, paralelism - calcul vectorial în geometria plană. Vectorul de poziție al unui punct; teorema lui Thales (condiții de paralelism); concurența medianelor unui triunghi, teorema bisectoarei, vectorul de poziție al centrului cercului înscris într-un triunghi; ortocentrul unui triunghi; relația lui Sylvester, concurența înălțimi lor; teorema lui Menelaus, teorema lui Ceva.

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 reale. Radical de ordin n (n natural și $n \geq 2$) dintr-un număr, proprietăți ale radicalilor. Noțiunea de logaritm, proprietăți ale logaritmilor, calcule cu logaritmi, operația de logaritmare.

2. Mulțimea C: Numere complexe sub formă algebrică, conjugatul unui număr complex, operații cu numere complexe. Interpretarea geometrică a operațiilor de adunare și de scăderea numerelor complexe și a înmulțirii acestora cu un număr real.

3. Rezolvarea în C a ecuației de gradul al doilea cu coeficienți reali. Ecuații bipătrate.

4. Numere complexe sub formă trigonometrică, înmulțirea, ridicarea la putere, rădăcinile de ordin n ale unui număr complex; interpretare geometrică.

5. Ecuații binome.

6. Funcții: funcția putere cu exponent natural, funcția radical, exponențială, logaritmică, creșteri exponențiale și logaritmice; funcții trigonometrice directe și inverse; lectura grafică a proprietăților algebrice ale funcțiilor: monotonie, bijectivitate, inversabilitate, semn, concavitate/convexitate.

7. Injectivitate, surjectivitate, bijectivitate, funcții inversabile; proprietăți grafice, concavitate și convexitate.

8. Ecuații: iraționale, exponențiale, logaritmice, trigonometrice.

CLASA A XI-A

ALGEBRĂ

- 1. Permutări.** Noțiunea de permutare. Operații cu permutări. Inversiuni, semnul unei permutări. Transpoziții. Descompunerea unei permutări în produs de cicluri disjuncti respectiv transpoziții.
- 2. Matrice.** Matrice, mulțimi de matrice. Operații cu matrice: adunarea, înmulțirea unei matrice cu scalar. Puterile unei matrice metode de calcul. Ecuația caracteristică a unei matrice. Teorema lui Cayley Hamilton.
- 3. Determinanți.** Determinantul de ordinul 2 și 3. Determinantul de ordin n ; proprietăți. Aplicații: ecuația unei drepte, aria unui triunghi și coliniaritatea a trei puncte în plan.
- 4. Matrice inversabile** din $M_n(\mathbb{C})$. Ecuații matriceale.

ANALIZĂ MATEMATICĂ

- 1. Mulțimea numerelor reale.** Noțiuni elementare despre mulțimi de puncte pe dreapta reală: intervale, mărginire vecinătăți. Noțiuni elementare despre mulțimi de puncte pe dreapta reală: dreapta încheiată, simbolurile $+\infty$ și $-\infty$. Mulțimi numărabile și mulțimi nenumerabile. Mulțimi dense în \mathbb{R} . Lema intervalelor închise. Funcții reale de variabilă reală: funcția polinomială, funcția rațională, funcția putere, funcția radical, funcția logaritm, funcția exponențială funcții trigonometrice directe și inverse.
- 2. Șiruri.** Șiruri monotone, marginite. Șiruri convergente: intuitiv, comportarea valorilor unei funcții cu grafic continuu când argumentul se apropie de o valoare dată. Șiruri convergente: exemple semnificative: $(a^n)_n$, $(n^a)_n$, $((1+1/n)^n)_n$, operații cu șiruri convergente, convergența șirurilor utilizând teorema Weierstrass. Lema lui Stolz Cesaro. Criteriul lui Cauchy D Alembert.
- 3. Limite de funcții.** Limite de funcții: interpretarea grafică a limitei unei funcții într-un punct utilizând vecinătăți. Calculul limitelor laterale. Calculul limitelor: cazuri exceptate la calculul limitelor de funcții: $0/0$, ∞/∞ , $\infty-\infty$, $0\cdot\infty$, 1^∞ , ∞^0 , 0^0 . Asimptotele graficului funcțiilor studiate: asimptote verticale, oblice.

CLASA A XII-A

ALGEBRĂ

- 1. Lege de compoziție internă**, tabla operației.
- 2. Grup**, grupuri numerice, grupuri de matrice, grupuri de permutări, grupul claselor de resturi modulo n . Subgrup.
- 3. Morfisme** și izomorfisme de grupuri.

ANALIZĂ MATEMATICĂ

- 1. Primitive** (antiderivate) Integrala nedefinită a unei funcții continue, proprietatea de liniaritate a integralei nedefinite.
- 2. Primitive uzuale.**
- 3. Integrala Riemann** a unei funcții continue cu formula Leibniz – Newton.
- 4. Proprietăți** ale integralei definite: liniaritate, monotonie, aditivitate în raport cu intervalul de integrare.
- 5. Metode de calcul** ale integralelor definite: integrarea prin părți, integrarea prin schimbarea de variabilă. Calculul integralelor funcțiilor raționale prin metoda descompunerii în fracții simple.

NOTĂ: Programul de concurs include conținuturile programelor la fiecare clasă. Se presupune cunoscute conținuturile programelor clasele anterioare.

PROGRAMA DE CONCURS

CLASA A IX-A

PRINCIPII ȘI LEGI ÎN MECANICA CLASICĂ

1. Mișcare și repaus
2. Principiul I
3. Principiul al II-lea
4. Principiul al III-lea
5. Legea lui Hooke. Tensiunea în fir
6. Legile frecării la alunecare
7. Legea atracției universale

CLASA A X-A

ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

1. Noțiuni termodinamice de bază
2. Calorimetrie
3. Principiul I al termodinamicii
4. Aplicarea principiului I al termodinamicii la transformările gazului ideal
5. Transformări de stare de agregare
6. Motoare termice
7. Principiul al II-lea al termodinamicii

CLASA A XI-A

OSCILAȚII ȘI UNDE MECANICE

1. Oscilatorul mecanic (Fenomene periodice. Procese oscilatorii în natură și în tehnică, Mărimi caracteristice mișcării oscilatorii, Oscilații mecanice amortizate, Modelul „oscilator armonic”, Compunerea oscilațiilor paralele. Compunerea oscilațiilor perpendiculare)
2. Unde mecanice (Propagarea unei perturbații într-un mediu elastic. Transferul de energie, Modelul „undă plană”. Periodicitatea spațială și temporală, Reflexia și refracția undelor mecanice, Interferența undelor mecanice. Unde staționare)

CLASA A XII-A

TEORIA RELATIVITĂȚII RESTRÂNSE

1. Bazele teoriei relativității restrânse (Relativitatea clasică, Experimentul Michelson)
2. Postulatele teoriei relativității restrânse. Consecințe
3. Elemente de cinematică și dinamică relativistă (Compunerea vitezelor, Principiul fundamental al dinamicii, Relația masă-energie)

ELEMENTE DE FIZICĂ CUANTICĂ

1. Efectul fotoelectric extern (Legile efectului fotoelectric extern, Ipoteza lui Planck. Ipoteza lui Einstein. Ecuația lui Einstein, Interpretarea legilor efectului fotoelectric extern)
2. Efectul Compton
3. Ipoteza de Broglie. Difracția electronilor. Aplicații
4. Dualismul undă-corpusul