

Programa de concurs - matematică clasele VII-XII

Pentru fiecare clasă, în programa de olimpiadă sunt incluse în mod implicit conținuturile programelor de olimpiadă din clasele anterioare. Cunoștințele suplimentare față de programa școlară, pot fi folosite în rezolvarea problemelor de olimpiadă.

Clasa a VII—a

ALGEBRĂ

1. Mulțimea numerelor întregi; Mulțimea numerelor raționale; Mulțimea numerelor reale;
2. Modulul unui număr real. Proprietăți
3. Partea întreagă și partea fracționară a unui număr real; Reguli de calcul cu radicali
4. Calcul algebric; Calcule cu numere reale reprezentate prin litere (inclusiv identitatea lui Lagrange, inegalitatea Cauchy — Buniakovski — Schwarz).

GEOMETRIE

1. Patrulatele (conținutul programei școlare).
2. Probleme de coliniaritate. Probleme de concurență.
3. Asemănarea triunghiurilor
Teorema lui Thales. Teorema reciprocă a teoremei lui Thales. Teorema paralelelor echidistante. Teorema paralelelor neechidistante. Linia mijlocie în triunghi; proprietăți. Centrul de greutate al unui triunghi; proprietăți. Linia mijlocie în trapez; proprietăți. Teorema fundamentală a asemănării. Criterii de asemănare a triunghiurilor. Teorema bisectoarei (interioare, exterioare) și teorema reciprocă. Teorema lui Menelaos; teorema reciprocă. Teorema lui Ceva; teorema reciprocă.

Clasa a VIII-a

ALGEBRĂ

1. Numere reale
Partea întreagă și partea fracționară a unui număr real. Ecuații. Modulul unui număr real. Ecuații. Intervale. Intersecția și reuniunea intervalelor. Raționalizarea numitorului de forma $a\sqrt{b}$ și $a \pm \sqrt{b}$, $a, b \in \mathbb{N}$. Formulele de calcul prescurtat. Rapoarte de numere reale reprezentate prin litere. Operații.

GEOMETRIE

1. Cercul
Definiție. Elemente în cerc. Unghi la centru. Măsura arcelor. Coarde și arce; proprietăți. Teorema unghiului înscris în cerc. Cerc înscris, cerc circumscris unui triunghi. Patrulater ortodiagonal. Patrulater inscriptibil. Patrulater circumscriptibil. Condiții de inscriptibilitate, condiții de circumscriptibilitate. Cercul lui Euler. Pozițiile relative ale unei drepte față de un cerc. Pozițiile relative a două cercuri. Teorema arcului capabil de un unghi dat. Poligoane regulate. Lungimea cercului și a arcului de cerc. Aria discului și a sectorului de cerc.
2. Inegalități geometrice. Probleme de maxim și de minim.
Inegalitatea triunghiului. Într-un triunghi, la latura mai mare se opune unghiul mai mare, și reciproc. Teorema perpendicularelor și a oblicelor.

3. Construcții simple cu rigla negradată și cu compasul.

4. Probleme elementare de loc geometric.

5. Puncte, drepte, plane. Paralelism.

La conținutul programei școlare se adaugă: teoreme de paralelism; teorema lui Menelaos în spațiu; teorema reciprocă teoremei lui Menelaos; teorema lui Thales în spațiu; axe de simetrie ale paralelipipedului dreptunghic; axa de simetrie a piramidei patrulater regulate; simetria față de un plan; secțiuni axiale în corpurile care admit axe de simetrie.

6. Proiecții ortogonale pe un plan

La conținutul programei școlare se adaugă: perpendiculara comună a două drepte; reciprocele teoremei celor trei perpendiculare; plan mediator; plan bisector.

Notă:

Folosirea corectă de către elevi, în redactarea soluției, a unor teoreme (fără demonstrație): teorema lui Steiner, teorema lui Ptolemeu, teorema lui Fermat și principiul inducției matematice etc. conduce la acordarea punctajului maxim prevăzut în baremele de corectare.

CLASA a IX-a

ALGEBRĂ

1. Elemente de logică și teoria mulțimilor

2. Funcții definite pe mulțimea numerelor naturale

3. Funcții . Lecturi grafice

4. Funcția de gradul întâi

5. Funcția de gradul al doilea

Următoarele noțiuni și rezultate fac parte din programa suplimentară pentru etapa județeană:

1. Ecuații în numere întregi: $ax + by = c$; $x^2 + y^2 = z^2$ (ecuația lui Pell)

2. Teorema împărțirii cu rest în mulțimea numerelor întregi

3. Algoritmul lui Euclid

4. Indicatorul lui Euler (numărul numerelor prime cu n , mai mici decât n)

5. Congruențe modulo n

6. Teoremele : Euler, Fermat, Wilson.

7. Mulțimi. Funcția caracteristică de mulțime. Principiul includerii și excluderii

8. Inegalitatea mediilor. Inegalitatea lui Cauchy-Buniakovski. Inegalitatea lui Holder. Inegalitatea lui Bernoulli. Inegalitatea lui Cebîșev.

9. Funcții injective, surjective, bijective.

10. Recurențe liniare de ordinul I și II, recurențe omografice.

GEOMETRIE și TRIGONOMETRIE

1. Vectori în plan

2. Coliniaritate, concurență, paralelism- calcul vectorial în geometria plană

3. Elemente de trigonometrie

Următoarele noțiuni și rezultate fac parte din programa suplimentară pentru etapa județeană: Teoreme de geometrie clasică. Teorema lui Stewart. Teorema lui Van-Aubel. Teorema lui Steiner. Dreapta lui Euler. Drepte de tip Simson, etc. Puncte și linii importante. Teoreme de concurență și coliniaritate. Relații metrice.

CLASA a X-a

ALGEBRĂ

1. Mulțimi de numere
2. Funcții și ecuații
3. Metode de numărare.
4. Convexitate în sensul lui Jensen.

GEOMETRIE

Toată materia.

CLASA a XI-a

ALGEBRĂ ȘI GEOMETRIE

1. Elemente de algebră liniară și geometrie analitică (până la rezolvarea sistemelor liniare — exclusiv).

Următoarele noțiuni și rezultate fac parte din programa suplimentară pentru etapa județeană:

1. Descompunerea unei permutări în produs de cicli disjuncți, respectiv transpoziții.
2. Determinantul de ordin n .
3. Regula lui Laplace.
4. Teorema Hamilton-Cayley.
5. Rangul unei matrice din $M_{n,m}(C)$.
6. Inegalitatea lui Sylvester asupra rangului produsului a două matrice.

ANALIZĂ MATEMATICĂ

1. Mulțimea numerelor reale.
2. Șiruri de numere reale.
3. Limite de funcții.
4. Funcții continue.

Următoarele noțiuni și rezultate fac parte din programa suplimentară pentru etapa județeană:

1. Mulțimi deschise, închise, compacte, densitate în R .
2. Numărabilitate, numărabilitatea lui Q , nenumărabilitatea lui R .
3. Puncte limită pentru șiruri.
4. Limita superioară și limita inferioară la șiruri.
5. Oscilația unei funcții pe o mulțime, discontinuități de prima și a doua speță.
6. Continuitate uniformă
7. Funcții cu proprietatea valorii intermediare (proprietatea lui Darboux).

Notă:

Folosirea corectă de către elevi, în redactarea soluției, a unor teoreme fără demonstrație din cadrul programei de olimpiadă conduce la acordarea punctajului maxim prevăzut în baremele de corectare.

CLASA a XII-a

ALGEBRĂ

1. Elemente de algebră (până la Corpuri - inclusiv)

Următoarele noțiuni și rezultate fac parte din programa suplimentară pentru etapa județeană: Grupuri finite. Teorema lui Lagrange. Teorema lui Cauchy. Produs direct de structuri. Morfisme de structuri (semigrup, monoizi, etc). Grupuri finite generate. Grupul permutărilor, cicluri, descompunerea în produs de cicluri disjuncte. Subgrupuri clasice (centrul unui grup, centralizatorul unei mulțimi, nucleul și imaginea unui morfism) .

Elemente nilpotente și elemente idempotente . Orice corp finit este comutativ.

ANALIZĂ MATEMATICĂ

1.Elemente de analiză matematică (până la Centre de greutate -inclusiv)

2.Sume Darboux, sume Riemann, integrabilitate.

Notă:

Folosirea corectă de către elevi, în redactarea soluției, a unor teoreme fără demonstrație din cadrul programei de olimpiadă conduce la acordarea punctajului maxim prevăzut în baremele de corectare.