

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.

3. Probleme de coliniaritate. Probleme de concurență.

Teorema lui Menelaos; teorema reciprocă. Teorema lui Ceva; teorema reciprocă.

• Etapa națională

ALGEBRĂ

1. Inegalități. Sume. Probleme de maxim și de minim.

a. $a^2 + b^2 \geq 2ab, \forall a, b \in \mathbf{R}$; b. $a^2 + b^2 + c^2 \geq ab + ac + bc, \forall a, b, c \in \mathbf{R}$; c. $\frac{a}{b} + \frac{b}{a} \geq 2, \forall a, b \in \mathbf{R}_+^*$;

d. $\frac{n}{\frac{1}{a_1} + \frac{1}{a_2} + \dots + \frac{1}{a_n}} \leq \sqrt[n]{a_1 \cdot a_2 \cdot \dots \cdot a_n} \leq \frac{a_1 + a_2 + \dots + a_n}{n} \leq \sqrt{\frac{a_1^2 + a_2^2 + \dots + a_n^2}{n}}, \forall a_i \in \mathbf{R}_+^*, i = \overline{1, n}$

, $\forall n \in \mathbf{N}^*$ (inegalitatea mediilor);

f. $(a_1^2 + a_2^2 + \dots + a_n^2) \cdot (b_1^2 + b_2^2 + \dots + b_n^2) \geq (a_1 b_1 + a_2 b_2 + \dots + a_n b_n)^2, \forall a_i, b_i \in \mathbf{R}, i = \overline{1, n}$ și

$\forall n \in \mathbf{N}^*$ (inegalitatea Cauchy – Buniakovski – Schwarz).

2. Ecuații. Probleme.

3. Elemente de organizare a datelor.

Conținutul programei școlare.

GEOMETRIE

1. **Relații metrice în triunghi.** În triunghiul dreptunghic: teorema înălțimii; teorema catetei; teorema lui Pitagora; teoreme reciproce. Rapoarte constante în triunghiul dreptunghic: sin, cos, tg, ctg. Teorema lui Pitagora generalizată. Teorema cosinusului. Teorema sinusurilor. Teorema medianei:

$$m_a^2 = \frac{2(b^2 + c^2) - a^2}{4}.$$

$$\text{Arii: } A_\Delta = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}; A_\Delta = \frac{a \cdot b \cdot \sin C}{2}; A_\Delta = p \cdot r; A_\Delta = \frac{abc}{4R};$$

$$A_{\text{patrulater convex}} = \frac{d_1 \cdot d_2 \cdot \sin(\hat{d}_1, d_2)}{2}.$$

2. 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 înscrisibil.

Patrulater circumscrisibil. Condiții de inscriptibilitate, condiții de circumscriptibilitate. Dreapta lui Simson. Cercul lui Euler.

3. Probleme elementare de loc geometric