

Topografia

Formulário

$$\frac{\overline{BC}}{\sin \hat{A}} = \frac{\overline{CA}}{\sin \hat{B}} = \frac{\overline{AB}}{\sin \hat{C}}$$

$$\overline{AB}^2 = \overline{AC}^2 + \overline{BC}^2 - 2\overline{AC}\overline{BC} \cos \hat{C}$$

$$M_B = M_A + \overline{AB} \sin(AB)$$

$$\tan(AB) = \frac{M_B - M_A}{P_B - P_A}$$

$$P_B = P_A + \overline{AB} \cos(AB)$$

$$\overline{AB} = \sqrt{(M_B - M_A)^2 + (P_B - P_A)^2}$$

R zero de uma estação

$$R_0^E = (EA) - \ell_{EA}$$

Fórmula taqueométrica da distância para mira vertical

$$D = G \sin^2 z$$

Nivelamento

$$dN_{AB} = N_B - N_A$$

Nivelamento trigonométrico

$$dN_{AB} = h + i - Av$$

$$h = D \cot z$$

$$H = D(\cot z_T - \cot z_B)$$

Nivelamento geométrico

$$dN_{AB} = l_A - l_B$$

$$l_A = l'_A - D_A \tan \beta$$

Intersecção directa e lateral

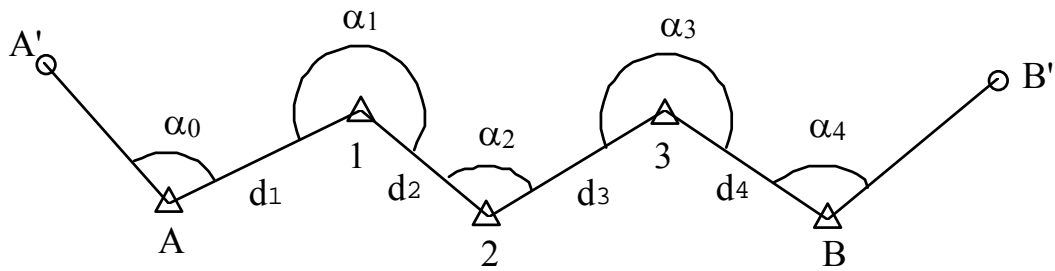
$$P_Q - P_A = \frac{(M_B - M_A) - (P_B - P_A) \tan(BQ)}{\tan(AQ) - \tan(BQ)}$$

$$M_Q - M_A = (P_Q - P_A) \tan(AQ)$$

$$M_Q - M_A = \frac{(P_B - P_A) - (M_B - M_A) \cot(BQ)}{\cot(AQ) - \cot(BQ)}$$

$$P_Q - P_A = (M_Q - M_A) \cot(AQ)$$

Poligonação



1ª FASE: CÁLCULO DOS RUMOS

1) Cálculo dos rumos (AA') e (BB'):

$$\tan(AA') = \frac{M_{A'} - M_A}{P_{A'} - P_A}$$

$$\tan(BB') = \frac{M_{B'} - M_B}{P_{B'} - P_B}$$

2) Cálculo de (BB')*

$$(A1) = (AA') + \alpha_0$$

$$(12) = (A1) + \alpha_1 \pm 200$$

$$(23) = (12) + \alpha_2 \pm 200$$

$$(3B) = (23) + \alpha_3 \pm 200$$

$$(BB') = (3B) + \alpha_4 \pm 200$$

$$(BB')^* = (AA') + \sum_{i=0}^4 \alpha_i - 200k$$

k inteiro

3) Determinação do erro de fecho angular e verificação da tolerância:

$$\varepsilon_a = (BB') - (BB')^*$$

Tolerância angular:

Alta precisão: $T_a = (\sqrt{n})'$ $n \rightarrow$ número de ângulos

Média precisão: $T_a = (2\sqrt{n})'$

Baixa precisão: $T_a = (4\sqrt{n})'$

$$c_0 \approx c_1 \approx c_2 \approx c_3 \approx c_4 \approx \frac{\varepsilon_a}{5}$$

4) Cálculo dos ângulos corrigidos

$$\overline{\alpha_0} = \alpha_0 + c_0$$

$$\overline{\alpha_1} = \alpha_1 + c_1$$

$$\overline{\alpha_2} = \alpha_2 + c_2$$

$$\overline{\alpha_3} = \alpha_3 + c_3$$

$$\overline{\alpha_4} = \alpha_4 + c_4$$

5) Cálculo dos rumos definitivos

$$(A1) = (AA') + \overline{\alpha_0}$$

$$(12) = (A1) + \overline{\alpha_1} \pm 200$$

$$(23) = (12) + \overline{\alpha_2} \pm 200$$

$$(3B) = (23) + \overline{\alpha_3} \pm 200$$

$$(BB') = (3B) + \overline{\alpha_4} \pm 200$$

2ª FASE: CÁLCULO DAS COORDENADAS

1) Cálculo das coordenadas relativas provisórias:

$$\Delta M_1 = M_1 - M_A = d_1 \sin(A_1)$$

$$\Delta M_2 = M_2 - M_1 = d_2 \sin(12)$$

$$\Delta M_3 = M_3 - M_2 = d_3 \sin(23)$$

$$\Delta M_4 = M_B^* - M_3 = d_4 \sin(3B)$$

$$\sum \Delta M_i = M_B^* - M_A \Rightarrow \boxed{M_B^* = M_A + \sum \Delta M_i}$$

$$\Delta P_1 = P_1 - P_A = d_1 \cos(A_1)$$

$$\Delta P_2 = P_2 - P_1 = d_2 \cos(12)$$

$$\Delta P_3 = P_3 - P_2 = d_3 \cos(23)$$

$$\Delta P_4 = P_B^* - P_3 = d_4 \cos(3B)$$

$$\sum \Delta P_i = P_B^* - P_A \Rightarrow \boxed{P_B^* = P_A + \sum \Delta P_i}$$

$$\boxed{\varepsilon_M = M_B - M_B^*}$$

$$\boxed{\varepsilon_P = P_B - P_B^*}$$

2) Cálculo do erro de fecho linear e verificação da tolerância:

$$\boxed{\varepsilon_\ell = \sqrt{\varepsilon_M^2 + \varepsilon_P^2}}$$

Tolerância linear: $L = \sum d_i$ (comprimento da poligonal)

Alta precisão: $T_\ell = 0,005\sqrt{L} + 0,05$

Média precisão: $T_\ell = 0,01\sqrt{L} + 0,1$

Baixa precisão: $T_\ell = 0,06\sqrt{L}$

3) Cálculo das coordenadas relativas corrigidas:

$$\overline{\Delta M_1} = \Delta M_1 + m_1$$

$$\overline{\Delta P_1} = \Delta P_1 + p_1$$

$$\overline{\Delta M_2} = \Delta M_2 + m_2$$

$$\overline{\Delta P_2} = \Delta P_2 + p_2$$

$$\overline{\Delta M_3} = \Delta M_3 + m_3$$

$$\overline{\Delta P_3} = \Delta P_3 + p_3$$

$$\overline{\Delta M_4} = \Delta M_4 + m_4$$

$$\overline{\Delta P_4} = \Delta P_4 + p_4$$

$$\frac{m_1}{|\Delta M_1|} = \frac{m_2}{|\Delta M_2|} = \frac{m_3}{|\Delta M_3|} = \frac{m_4}{|\Delta M_4|} = \frac{\varepsilon_M}{\sum |\Delta M_i|} \Rightarrow m_i = |\Delta M_i| \frac{\varepsilon_M}{\sum |\Delta M_i|}$$

$$\frac{p_1}{|\Delta P_1|} = \frac{p_2}{|\Delta P_2|} = \frac{p_3}{|\Delta P_3|} = \frac{p_4}{|\Delta P_4|} = \frac{\varepsilon_P}{\sum |\Delta P_i|} \Rightarrow p_i = |\Delta P_i| \frac{\varepsilon_P}{\sum |\Delta P_i|}$$

4) Cálculo das coordenadas definitivas:

$$M_1 = M_A + \overline{\Delta M_1}$$

$$P_1 = P_A + \overline{\Delta P_1}$$

$$M_2 = M_1 + \overline{\Delta M_2}$$

$$P_2 = P_1 + \overline{\Delta P_2}$$

$$M_3 = M_2 + \overline{\Delta M_3}$$

$$P_3 = P_2 + \overline{\Delta P_3}$$

$$M_B = M_3 + \overline{\Delta M_4}$$

$$P_B = P_3 + \overline{\Delta P_4}$$