

1. Estacionou-se um teodolito num ponto E do terreno e visaram-se os pontos A e B, tendo sido efectuadas para cada ponto leituras conjugadas. Tendo-se obtido o seguinte registo de observações, determine:

E	Leituras azimutais	Leituras zenitais
B	84.250	107.460
B	284.246	---
A	326.184	99.986
A	126.170	299.986

- as leituras azimutais compensadas para A e para B.
- O ângulo azimutal entre as direcções EA e EB.
- o erro de índice do teodolito.
- a leitura zenital observada na posição inversa para o ponto B.
- as leituras zenitais compensadas para os pontos A e B.
- o rumo da direcção EB sabendo que $M_E = -100.00$ m, $P_E = 100.00$ m, $M_A = 100.00$ m, $P_A = -100.00$ m.
- o rumo do zero da graduação na estação E.

2. Para determinar a altitude das estacas A, B e C, efectuou-se uma linha de nivelamento geométrico apoiada nas marcas M_1 e M_2 de altitudes 99.877 m e 97.346 m, respectivamente. Determine as altitudes ajustadas de A, B e C, pesando cada desnível em função da distância entre miras, desde que o erro de fecho altimétrico seja inferior em valor absoluto à tolerância dada pela expressão $t_a^{mm} = 20\sqrt{L}$, onde L é o desenvolvimento da linha a ajustar em km.

Posição da mira	Leituras (m)		Distâncias (m)	
	Atrás	Frente	Atrás	Frente
M_1	1.457	---	22.5	---
A	1.932	1.785	25.4	22.6
B	1.508	1.321	30.2	25.3
C	0.065	1.513	23.7	30.5
M_2	---	2.880	---	23.7

3. a) Supondo que foram efectuadas as observações azimutais seguintes, determine as coordenadas do ponto D, sendo conhecidas as coordenadas planimétricas dos vértices geodésicos A, B e C:

Pontos visados Estação	A	B	C
D	112 ^g .5467	261 ^g .4403	373 ^g .8103

$M_A = -1892.347$ m	$P_A = -3109.654$ m
$M_B = -2238.727$ m	$P_B = 3123.593$ m
$M_C = 4342.500$ m	$P_C = 2231.474$ m

- Calcule o valor do R_0 no ponto estação.
- Supondo que a altitude do ponto A é igual a 387.022 m e que a distância zenital observada de D para A é igual a 101^g.2255, determine a altitude do ponto D sabendo que a altura do instrumento é igual a 1.670 m.
- Confirme as coordenadas do ponto D utilizando as observações seguintes.

Pontos visados Estação	D	A	B
A	335 ^g .2918	---	313 ^g .1872
B	370 ^g .9979	0 ^g .0000	---

4. Calcule o erro de fecho angular da poligonal seguinte e classifique-a.

Estação	Ponto visado	Leituras azimutais
A	B	236º.3280
	C	176º.8618
C	A	314º.1802
	D	181º.3486
D	C	112º.9323
	B	397º.2090
B	D	149º.2736
	A	57º.2969

	M	P
A	-3642.32 m	7282.08 m
B	-3875.39 m	7188.68 m

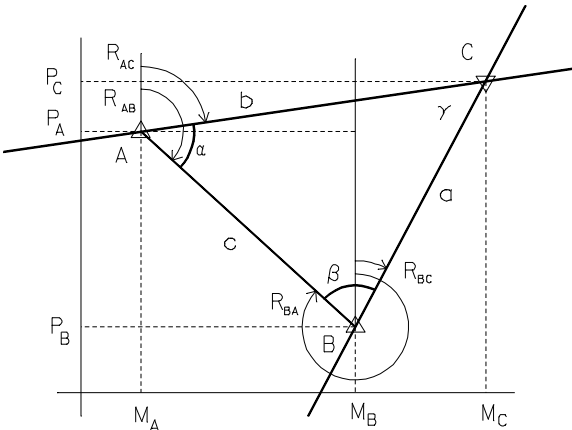
$$M_C = \frac{M_A \cot g \beta + M_B \cot g \alpha - (P_B - P_A)}{\cot g \alpha + \cot g \beta}$$

$$P_C = \frac{P_A \cot g \beta + P_B \cot g \alpha + (M_B - M_A)}{\cot g \alpha + \cot g \beta}$$

ou

$$M_C = \frac{(P_B - P_A) + M_A \cot g R_{AC} - M_B \cot g R_{BC}}{\cot g R_{AC} - \cot g R_{BC}}$$

$$P_C = \frac{P_B \cot g R_{AC} - P_A \cot g R_{BC} + (M_A - M_B) \cot g R_{AC} \cot g R_{BC}}{\cot g R_{AC} - \cot g R_{BC}}$$



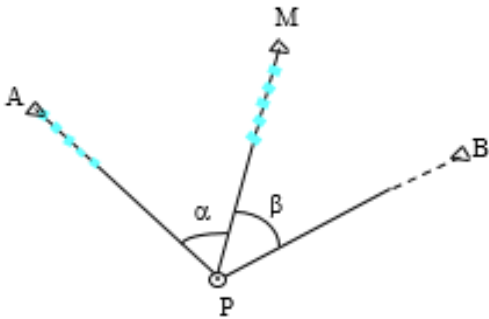
$$T_M = \frac{(P_B - P_A) + (M_M - M_A) \cot g \alpha + (M_M - M_B) \cot g \beta}{(M_A - M_B) + (P_M - P_A) \cot g \alpha + (P_M - P_B) \cot g \beta}$$

$$T_A = \frac{T_M - \operatorname{tg} \alpha}{1 + T_M \operatorname{tg} \alpha}$$

$$T_B = \frac{T_M + \operatorname{tg} \beta}{1 - T_M \operatorname{tg} \beta}$$

$$P_P = \frac{M_M - M_A - P_M T_M + P_A T_A}{T_A - T_M}$$

$$M_P = M_A - (P_A - P_P) T_A$$



Tipo de poligonal	Corrente	Precisão	Alta precisão
Tolerância para o erro de fecho angular (minutos de grado)	$<4\sqrt{n}$	$<2\sqrt{n}$	$<\sqrt{n}$