



1. a) Para determinar a cota dos pontos A, B e C do terreno, estabeleceu-se uma linha fechada de nivelamento geométrico apoiada na marca M com cota 202.268 m, tendo-se registado as observações que constam na tabela. Obtenha as cotas ajustadas dos pontos A, B e C.
- b) descreva de uma forma sucinta mas completa o princípio de funcionamento de um nível de nivela solidária e de um nível de horizontalização automática.

| Pontos visados | Leituras (m) | | Distâncias (m) | |
|----------------|--------------|--------|----------------|--------|
| | atrás | frente | atrás | frente |
| M | 1.289 | --- | 24.6 | --- |
| A | 1.173 | 1.852 | 13.6 | 24.3 |
| B | 1.459 | 1.632 | 24.8 | 13.5 |
| C | 1.048 | 0.806 | 13.1 | 24.2 |
| M | --- | 0.688 | --- | 13.4 |

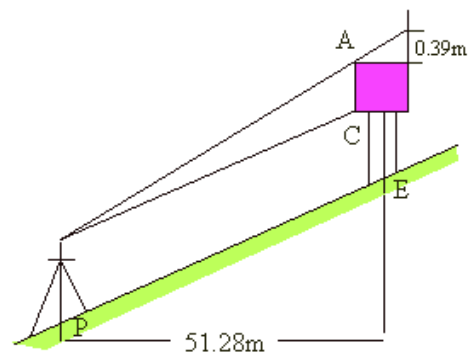
2. Pretende colocar-se uma estaca no ponto médio do alinhamento definido pelos pontos B e C, sendo C um ponto inacessível. Estacionaram-se dois teodolitos nos pontos A e B, de coordenadas respectivamente (-300.00, -100.00) e (100.00, 100.00), em metros, e efectuaram-se as seguintes observações:

| Estação | Ponto visado | Leituras azimutais |
|---------|--------------|-----------------------|
| A | B | 300 ^g .000 |
| | C | 8 ^g .542 |
| B | C | 46 ^g .325 |
| | A | 100 ^g .000 |

Determine as leituras a efectuar em cada estação para definir o ponto pretendido.

3. A figura representa, em corte, um depósito cilíndrico suspenso e centrado no ponto E do terreno e um teodolito estacionado num ponto P, cuja altura é igual a 1,64 m. Observações zenitais para os pontos A e C conduziram aos valores $z_A=87^g.74$ e $z_C=93^g.81$.

- a) Determine a capacidade do depósito.
- b) Sabendo que a cota do ponto estação é igual a 208.70, determine a cota da base do depósito.



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

| Estação | Ponto visado | Leituras azimutais | Distâncias |
|---------|--------------|------------------------|------------|
| A | B | 236 ^g .3280 | 153.30 m |
| | C | 176 ^g .8618 | |
| C | A | 314 ^g .1802 | 153.34 m |
| | D | 181 ^g .3486 | 147.64 m |
| D | C | 112 ^g .9323 | 147.66 m |
| | B | 397 ^g .2090 | 106.39 m |
| B | D | 149 ^g .2736 | 106.45 m |
| | A | 57 ^g .2969 | |

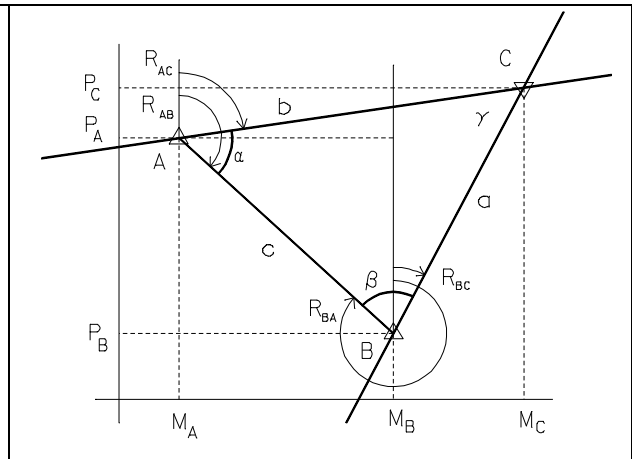
| | M | P |
|---|-----------|------------|
| A | 7282.08 m | -3642.32 m |
| B | 7188.68 m | -3875.39 m |

Formulário:

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

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

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



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

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

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

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

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

