

1. Num nivelamento fechado, ABCDA, mediram-se as seguintes diferenças de nível :

<i>lado</i>	<i>AB</i>	<i>BC</i>	<i>CD</i>	<i>DA</i>
$dN(m)$	+5.216	+2.394	+1.055	-8.690

Calcule as cotas mais prováveis para B , C e D , sabendo que $N_A = 100.000m$ e considerando as seguintes condições alternativas :

- (a) Todas as observações têm igual precisão;
 - (b) Os troços BC e CD têm o dobro do comprimento dos troços AB e DA ;
 - (c) Os troços BC e CD foram medidos duas vezes, sendo os valores dados as médias das diferenças de nível obtidas.
2. Por forma a estabelecer a cota de 3 marcos, B , C e D , fizeram-se dois nivelamentos, $ABCD$ e $ABDA$; foram registados os seguintes resultados (em metros) :

nivelamento 1 : $dN_{AB} = +3.753$, $dN_{BC} = +5.548$, $dN_{CD} = +10.427$, $dN_{DA} = -19.721$;

nivelamento 2 : $dN_{AC} = +9.280$, $dN_{CB} = -5.540$, $dN_{BA} = -3.755$;

Determine os valores mais prováveis para as cotas dos marcos sabendo que $N_A = 169.721m$.

3. Num nivelamento trigonométrico de alta precisão entre quatro marcos, foram feitas as seguintes medições:

<i>lado</i>	<i>dist (km)</i>	<i>dN (m)</i>	<i>lado</i>	<i>dN (m)</i>
<i>AB</i>	2.25	+39.274	<i>BA</i>	-39.243
<i>BC</i>	4.00	-94.848	<i>CB</i>	+94.892
<i>CD</i>	1.75	+20.052	<i>DC</i>	-20.032
<i>DA</i>	3.00	+35.619	<i>AD</i>	-35.587

Determine a cota ajustada de cada marco, conhecendo $N_A = 87.631m$.

4. Numa poligonal foram medidas as seguintes coordenadas relativas :

<i>lado</i>	$\Delta M (m)$	$\Delta P (m)$
<i>AB</i>	1105.362	1346.542
<i>BC</i>	964.547	-965.426
<i>CD</i>	-892.513	-882.492
<i>DA</i>	-1177.341	501.334
<i>BD</i>	72.084	-1847.982

Considerando que todas as medições foram feitas com igual precisão, calcule as coordenadas ajustadas para as estações B , C e D , sabendo que as coordenadas de A são $M_A = 1000.000m$, $P_A = 1000.000m$.

5. Mediram-se com a mesma precisão os três lados de um triângulo tendo-se obtido $a = 324.53m$, $b = 541.41m$, $c = 483.22m$, todos com um desvio padrão de $5cm$, e o ângulo oposto ao lado a , $\hat{a} = 40^{\circ}4'25''$ com um desvio padrão de $5''$.

Determine o valor ajustado dos ângulos internos, bem como a sua matriz cofactor e uma estimativa para a variância de referência.