



1. Descreva sumariamente a estrutura de um teodolito tendo em vista a respectiva classificação em teodolito repetidor e reiterador. Quais são as diferenças entre estes dois tipos de teodolitos no que diz respeito à medição de ângulos azimutais e qual é a razão da utilização desses procedimentos de observação?

Supondo que do ponto estação foram repetidamente visados os pontos A e B e registadas as leituras $L_A=30^\circ$, $L_B=50^\circ$; $L_A=50^\circ$, $L_B=70^\circ$; $L_A=70^\circ$, $L_B=90^\circ$; $L_A=90^\circ$, $L_B=110^\circ$, indique como obtém o valor do ângulo entre as visadas para A e B. Admitindo que pretende efectuar quatro reiterações com um teodolito com 2 microscópios, que leituras deverá obter em cada reiteração, para além de $L_A=30^\circ$, $L_B=50^\circ$, quando visa os pontos A e B ?

2. Indique, no caso do nivelamento trigonométrico, a relação entre as distâncias zenitais aparente (efectivamente observada) e verdadeira no ponto estação. Supondo que se trata de nivelamento trigonométrico observado com zenitais recíprocas nos pontos A e B, obtenha a expressão da distância zenital verdadeira no ponto A em função das distâncias zenitais aparentes observadas em A e em B. Qual é a vantagem de se observarem zenitais recíprocas?

3. Considerando o resultado da observação de uma linha de nivelamento geométrico com extremidades nos pontos A e F, cujas cotas são, respectivamente, 207.825 m e 201.371 m (a constante do aparelho utilizado é igual a 100):

	Leituras à rectaguarda					Leituras à frente					Desníveis	
	Fio superior (m)	Fio médio (m)	Fio inferior (m)	Média (m)	Distância (m)	Fio superior (m)	Fio médio (m)	Fio inferior (m)	Média (m)	Distância (m)	a subir	a descer
A	1.187	0.931	0.675									
B	1.524	1.052	0.580			3.361	3.104	2.848				
C	2.390	2.156	1.922			3.954	3.481	3.009				
D	1.262	1.157	1.052			1.605	1.371	1.141				
E	1.655	1.118	0.581			2.907	2.804	2.699				
F						2.632	2.093	1.556				

a) Proceda à compensação dos desníveis observados e calcule a cota compensada dos pontos intermédios (utilize como critério para a definição da tolerância $\epsilon_T(\text{mm}) = 50\sqrt{\sum \text{distâncias}(\text{km})}$; os pesos associados a cada desnível dependem do quadrado da distância).

b) Calcule o desnível do ponto A para o ponto B supondo que o eixo de colimação tem uma inclinação (relativamente ao horizonte) de $+6'$.

c) Calcule o desnível do ponto A para o ponto B no caso da mira ter uma inclinação de 5° para a frente no ponto B.

4. Suponha que tem que implantar um campo de futebol com dimensões 120 m x 90 m, em que o rumo dos lados maiores é igual a 30° . Para o efeito, estaciona num dos vértices e irradia para os vértices restantes. Admitindo que a estação total utilizada tem precisão angular igual a $5''$ e precisão linear igual a 5 mm + 5 ppm, qual é a precisão na determinação dos restantes vértices do rectângulo? Se a área do campo tivesse que ser determinada com precisão igual a 10 m², qual a precisão linear necessária? Indique como procederia para definir o rumo pretendido.

5. Ajuste recorrendo ao método clássico a seguinte poligonal observada entre os vértices A e D, cujas coordenadas são $M_A=208.715$ m, $P_A=-73095.011$ m, $C_A=841.260$ m e $M_D=-5397.377$ m, $P_D=-72916.893$ m, $C_D=982.048$ m, sabendo que em A e em D foi efectuada a orientação da poligonal respectivamente para os vértices Seixos e Cabeço Branco, de coordenadas $M_{\text{Seixos}}=2167.644$ m, $P_{\text{Seixos}}=-72841.331$ m e $M_{\text{Cabeço Branco}}=-5498.351$ m, $P_{\text{Cabeço Branco}}=-72231.579$ m (despreze a redução ao plano cartográfico):

	Leituras azimutais		Leituras zenitais	Distâncias inclinadas	Altura instrumento	Altura visada
	P/ trás	P/ frente	P/ frente	P/ frente	P/ frente	P/ frente
A	023.741	248.099	103.922	1628.090	1.72	1.65
B	301.630	088.889	098.615	2104.551	1.69	1.76
C	079.381	264.802	093.710	1972.649	1.74	1.80
D	308.106	209.960				

(as distâncias estão em metros e as leituras angulares em grados).