

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA – UNIVERSIDADE DE COIMBRA

EXAME

TOPOGRAFIA

6 de Fevereiro de 2004

(Licenciatura em Eng. Civil)

Duração: 3h

(1.5) **1.** Pretende-se determinar o declive de um lanço das escadas monumentais. Sabendo que o material disponível consiste num taqueómetro e numa mira, mostre como poderia fazer a referida determinação, indicando:

- onde coloca o material a utilizar e as condições que este deverá satisfazer;
- as quantidades a medir;
- os cálculos que tinha de efectuar.

2. A intersecção directa e lateral tem como finalidade determinar as coordenadas de um ponto designado por Q. As coordenadas deste ponto são em ambos os casos determinadas utilizando as fórmulas:

$$P_Q - P_A = \frac{(M_B - M_A) - (P_B - P_A) \tan(BQ)}{\tan(AQ) - \tan(BQ)} \quad \text{e} \quad M_Q - M_A = (P_Q - P_A) \tan(AQ).$$

(1.5) **a)** Demonstre que as fórmulas anteriores são verdadeiras.

(1.0) **b)** Explique em que situações não é possível utilizar as fórmulas anteriores e nesse caso como se podem determinar as coordenadas do ponto Q.

(3.5) **3.** Um emissor de ondas de rádio está instalado no ponto R de coordenadas $M_R = 2600.00$ m e $P_R = -3050.00$ m. Para orientar uma antena a instalar num edifício E efectuaram-se no campo as seguintes observações azimutais:

Estações	Vértices visados			
	S. Simão	Ferro	Mato	E
E	240.137 g	-----	84.520 g	-----
S. Simão	-----	142.125 g	-----	325.633 g

Determinar o rumo (ER) sabendo que:

	S. Simão	Ferro	Mato
M	-26637.92 m	-25672.58 m	-25587.13 m
P	63403.26 m	61555.21 m	65802.36 m

4. Pretende-se construir uma pista de esqui recta e constituída por três troços. O primeiro troço deverá ter um comprimento real de 500 m e um declive de 25%, o segundo troço um comprimento real de 250 m e um declive de 50% e o terceiro troço um comprimento real de 300 m e um declive de 15%.

(2.0) **a)** Determine qual o comprimento mínimo, em planta, de um terreno para que seja possível construir a referida pista.

- (4.0) **b)** Depois de identificado um terreno apropriado, fizeram-se as seguintes observações para os pontos I, A e B do terreno.

Estações	Pontos Visados	Leituras		
		Azimutais (g)	Zenitais (g)	Mira (m)
E	I	346.648	85.458	2.500

				0.669
	A	79.048	92.122	2.509

				0.700
B	116.434	98.030	3.830	
			2.115	

Sabendo que o ponto I corresponde ao início da pista e que os pontos A e B são pontos situados no percurso da pista onde existe uma afloração rochosa, determine se será necessário escavar ou aterrar em A e B e quanto.

- (3.0) **c)** Indique que leituras terá de efectuar para implantar, por intersecção de visadas, a partir dos pontos E e I, os pontos de variação do declive e o ponto final da pista, sabendo que o teodolito estacionado em I visa E com uma leitura azimutal de zero grados.

5. Pretende-se averiguar se um determinado nível estadiado tem erro de inclinação. Para tal fizeram-se dois estacionamentos do referido nível, tendo-se obtido o seguinte registo de observações:

Estações	Vértices visados	Leituras na mira
E ₁	A	1,236
		0,986
		0,736
	B	2,241
		2,008
		1,775
E ₂	A	1,331
		0,936
		0,541
	B	2,244
		1,934
		1,624

- (2.0) **a)** Averigúe se o nível tem erro de inclinação e, no caso afirmativo, determine o seu valor.
- (1.0) **b)** Determine a diferença de nível correcta entre X e Y sabendo que com o referido nível estacionado em E₁ se fizeram visadas para esses pontos, tendo-se obtido as leituras na mira de respectivamente $l_X = 1.653$ e $l_Y = 2.594$, e que os pontos X, Y e E₁ têm coordenadas:

	X	Y	E ₁
M	-650.92 m	-590.58 m	-620.36 m
P	106.26 m	185.21 m	143.18 m