FACULDADE·DE·CIÊNCIAS UNIVERSIDADE·DE·LISBOA

Departamento de Engenharia Geográfica, Geofísica e Energia

2ª época de Topografia Aplicada - PARTE TEÓRICA

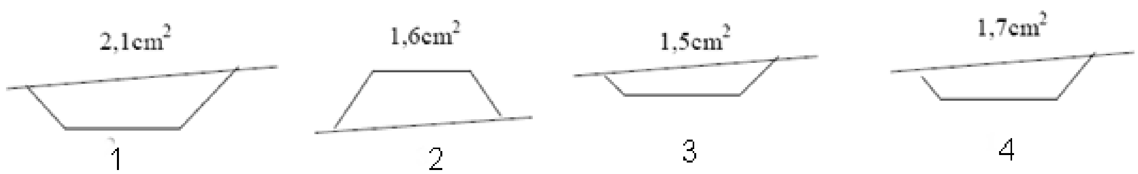
06 de Fevereiro de 2014

O exame é sem consulta e tem a duração de 2.5 horas

1. Considere uma curva circular que estabelece a ligação entre duas tangentes tal que I=50º, D_c=28º e V=P.I.=3+014.148. Pretende-se introduzir arcos de clotóide como curvas de transição de tal forma que a taxa de variação do grau da clotóide seja igual a 20º por cada 100 m. Calcule os elementos de implantação das clotóides. Esboce a situação inicial e a situação final. Obtenha a quilometragem dos pontos TC, CT, TS, SC, CS e ST.

2. Um trainel com declive negativo de 5% é seguida por outro trainel com declive positivo de 1%. A quilometragem do ponto V de intersecção entre esses segmentos é igual a 2010.000 m e a respectiva cota é igual a 58.555 m. Pretende-se efectuar a transição entre os 2 trainéis através de uma curva parabólica vertical, de tal forma que no ponto P à quilometragem 2180.000 m a cota da curva seja igual a 61.023 m. Calcule o comprimento da curva, a quilometragem e a cota do ponto mais baixo da curva..

3. Pretende-se construir uma plataforma com 5 m de largura. Representaram-se os perfis transversais 1, 2 3 e 4 à escala 1:500, sendo a distância entre perfis sucessivos igual a 25 m. Em cada um dos perfis indica-se a área gráfica correspondente à escavação ou aterro a executar.



a) Determine os volumes de escavação e de aterro entre o primeiro e o último dos perfis representados.

b) Apresente num desenho esquemático um possível perfil longitudinal do terreno entre os pontos 1 e 4. Utilize um referencial ortogonal colocando em abcissas os pontos 1, 2, 3 e 4 e em ordenadas a posição relativa das cotas do terreno e de projecto. Identifique zonas de aterro/escavação.

4. Sendo dadas as coordenadas dos pontos 1 a 4 de uma poligonal observada em modo goniométrico, e admitindo que a precisão da observação dos ângulos e das distâncias foi, respectivamente, σ_α=5" e σ_d=3 mm, calcule a elipse de erro para o ponto 4:

Ponto	M (m)	P (m)
1	300.00	100.00
2	400.00	200.00
3	500.00	100.00
4	600.00	200.00

Formulário:

$$\Delta = \frac{L_S}{2R}\ ; \quad \begin{cases} x = l_S\left(1 - \frac{\delta^2}{5x2!} + \frac{\delta^4}{9x4!} - \frac{\delta^6}{13x6!} + \cdots\right) \\ y = l_S\left(\frac{\delta}{3} - \frac{\delta^3}{7x3!} + \frac{\delta^5}{11x5!} - \frac{\delta^7}{15x7!} + \cdots\right) \end{cases}$$

$$o = Y - R(1-\cos\Delta)\ ;\ \text{ripagem} = o/\cos(I/2)\ ;\ T_S = X - R\sin\Delta + R\tan(\frac{I}{2}) + o\tan(\frac{I}{2})\ ;\ L_S = \frac{A^2}{R}$$

$$\begin{cases} \sigma^2_{M_k} = \sum_{i=1}^{k-1}(P_k - P_i)^2\,\sigma^2_{\alpha_i} + \sum_{i=1}^{k-1}\frac{(M_{i+1}-M_i)^2}{d_i^2}\sigma^2_{d_i} \\ \sigma^2_{P_k} = \sum_{i=1}^{k-1}(M_k - M_i)^2\,\sigma^2_{\alpha_i} + \sum_{i=1}^{k-1}\frac{(P_{i+1}-P_i)^2}{d_i^2}\sigma^2_{d_i} \\ \sigma_{M_kP_k} = -\sum_{i=1}^{k-1}(M_k - M_i)(P_k - P_i)\,\sigma^2_{\alpha_i} + \sum_{i=1}^{k-1}\frac{(M_{i+1}-M_i)(P_{i+1}-P_i)}{d_i^2}\sigma^2_{d_i} \end{cases}$$

$a = \sqrt{\lambda_1}$, $b = \sqrt{\lambda_2}$, $\theta = \frac{1}{2}\,a\tan\frac{2\sigma_{MP}}{\sigma_P^2 - \sigma_M^2}$, em que λ_1 e λ_2 são as soluções da equação equação $\lambda^2 - \left(\sigma_M^2 + \sigma_P^2\right)\lambda + \left(\sigma_M^2\sigma_P^2 - \sigma_{MP}^2\right) = 0$

.

Cotação: **1: 5**

2: 5

3: a) 3.5, b) 1.5

4: 5