FACULDADE·DE·CIÊNCIAS UNIVERSIDADE·DE·LISBOA

Departamento de Engenharia Geográfica, Geofísica e Energia

2^a época de Topografia

10 de Julho de 2009

O exame é sem consulta e tem a duração de 2^h30

1.

a) para A: $\frac{123^g.186+\left(323^g.172-200^g\right)}{2}=123^g.179$; para B: $\frac{204^g.703+\left(004.^g689+200^g\right)}{2}=204^g.696$

b) se não existir erro de índice, isto é, se $e_{\text{índice}}$ = 0, a soma das leituras zenitais conjugadas é igual a 400^g, e portanto $L_{\text{directa}}^{\text{zenital para A}}-\left(400^g-L_{\text{inversa}}^{\text{zenital para A}}\right)=0$; não se verificando, em geral, esta situação ($e_{\text{índice}}\neq 0$), tem-se:

$$e_{\text{índice}}=\frac{L_{\text{directa}}^{\text{zenital para A}}-\left(400^g-L_{\text{inversa}}^{\text{zenital para A}}\right)}{2}=\frac{99^g.984-\left(400^g-299^g.984\right)}{2}=-0^g.016$$

c) $L_{\text{inversa}}^{\text{zenital para B}}=2\times e_{\text{índice}}-L_{\text{directa}}^{\text{zenital para B}}+400^g=-0^g.032-107^g.462+400^g=292^g.506$

d) $L_{A}^{\text{zenital compensada}}=\frac{L_{\text{directa}}^{\text{zenital para A}}+400^g-L_{\text{inversa}}^{\text{zenital para A}}}{2}=\frac{99^g.984+400^g-299^g.984}{2}=100^g$

$$L_{B}^{\text{zenital compensada}}=\frac{L_{\text{directa}}^{\text{zenital para B}}+400^g-L_{\text{inversa}}^{\text{zenital para B}}}{2}=\frac{107^g.462+400^g-292^g.506}{2}=107^g.478$$

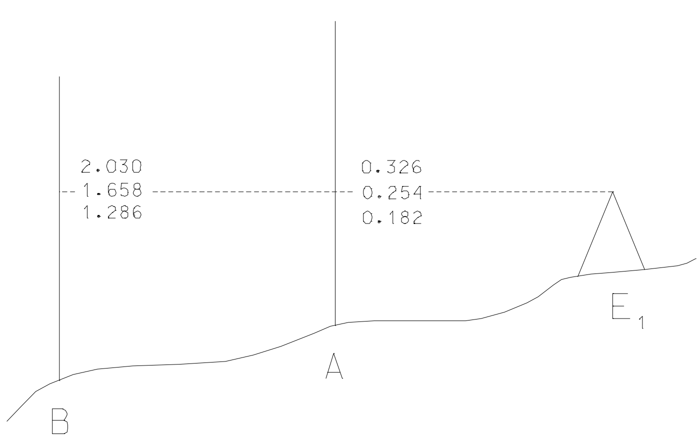
e) $R_{EA}=a\tan\frac{M_A-M_E}{P_A-P_E}=a\tan\frac{975.09-1023.12}{1288.57-1168.61}=a\tan\frac{-48.03}{119.96}=375^g.755$

$$R_{EB}=R_{EA}+\left(L_B^{\text{azimutal}}-L_A^{\text{azimutal}}\right)=375^g.755+\left(204^g.696-123^g.179\right)=57^g.272$$

f) $R_0=R_{EA}-L_A^{\text{azimutal}}=R_{EB}-L_B^{\text{azimutal}}=375^g.755-123^g.179=57^g.272-204^g.696=252^g.576$

2. a) O sistema GPS opera com base no datum WGS84, pelo que é necessário efectuar uma transformação de coordenadas para o datum pretendido b) A diferença deve-se ao facto do sistema GPS fornecer altitudes elipsoidais e os métodos de posicionamento terrestre altitudes ortométricas, o que mesmo para o cálculo de desníveis, onde entram diferenças de cotas, conduz a resultados diferentes.

3.



$C_A + 0.254 = C_B + 1.658$

$\text{Desnível}^{AB}=\Delta^{AB}=C_B-C_A$ =0.254-1.658= -1.404 m

$D_{\text{horizontal}}^{AB}=D_{\text{horizontal}}^{E_1B}-D_{\text{horizontal}}^{E_1A}=$

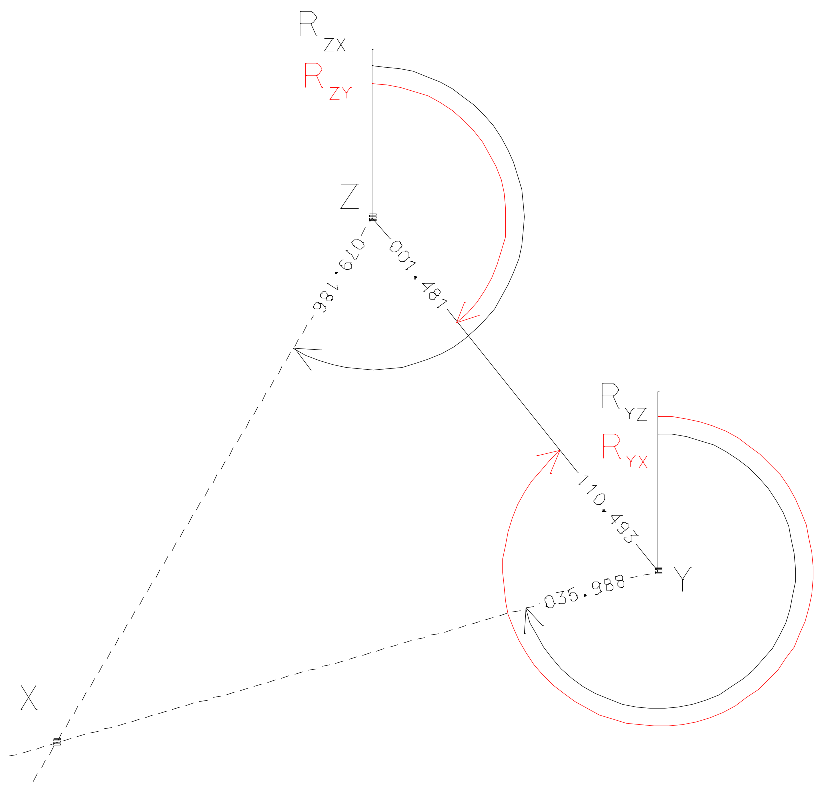
=(2.030-1.286)*100-(0.326-0.182)*100=

=74.4 – 14.4 = 60.0 m

$$\text{Declive}^{AB}=\frac{\Delta^{AB}}{D_{\text{horizontal}}^{AB}}=\frac{-1.404}{60.0}*100\%=-2.34\%$$

4.

a)



$$R_{ZY} = a\tan\frac{M_Y - M_Z}{P_Y - P_Z} = a\tan\frac{1639.33-1593.13}{1100.93-1158.22} = a\tan\frac{46.2}{-57.29} = 156^g.796$$

$$R_{ZX} = R_{ZY} + 79^g.186 - 001^g.481 = 234^g.501$$

$$R_{YZ} = R_{ZY} + 200^g = 356^g.796$$

$$R_{YX} = R_{YZ} - 110^g.493 + 35^g.988 = 282^g.291$$

$$M_X = \frac{(P_Z - P_Y) + M_Y \cot R_{YX} - M_Z \cot R_{ZX}}{\cot R_{YX} - \cot R_{ZX}} = \frac{(1158.22-1100.93)+1639.33\times\cot 282^g.291 - 1593.13\times\cot 234^g.501}{\cot 282^g.291 - \cot 234^g.501}$$

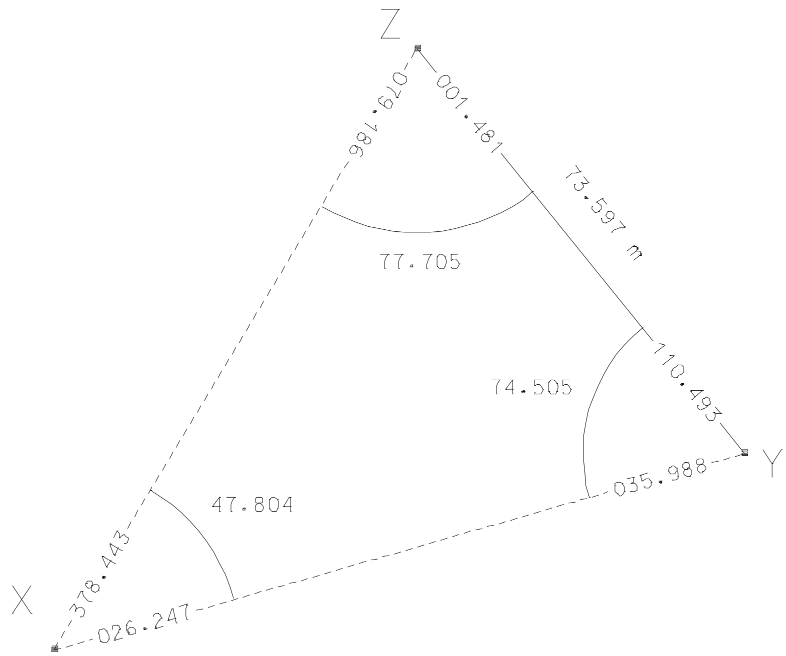
$$= \frac{57.29+468.15-2646.09}{0.285577-1.660935} = \frac{-2120.65}{-1.375358} = 1541.89 \text{ m}$$

$$P_X = \frac{P_Z \cot g\, R_{YX} - P_Y \cot g\, R_{ZX} + (M_Y - M_Z)\cot g\, R_{YX} \cot g\, R_{ZX}}{\cot g\, R_{YX} - \cot g\, R_{ZX}} =$$

$$\frac{1158.22\times\cot 282^g.291 - 1100.93\times\cot 234^g.501 + (1639.33-1593.13)\times\cot 282^g.291\times \text{cog} 234^g.501}{\cot 282^g.291 - \cot 234^g.501} = \frac{330.76-1828.57+21.91}{0.285577-1.660935} =$$

$$\frac{-1475.90}{-1.375358} = 1073.10 \text{ m}$$

b)



$$\frac{\sin 47^g.804}{73.597\text{ m}} = \frac{\sin 74^g.505}{ZX} = \frac{\sin 77^g.705}{YX} \Rightarrow \begin{cases} YX = \dfrac{\sin 77^g.705}{\sin 47^g.804} \times 73.597\text{ m} = 101.32\text{ m} \\ ZX = \dfrac{\sin 74^g.505}{\sin 47^g.804} \times 73.597\text{ m} = 99.33\text{ m} \end{cases}$$

A partir dos rumos R_{YX} e R_{ZX} e das distâncias horizontais XY e XZ podem obter-se as coordenadas de X por irradiação a partir de Y e de Z:

$$\begin{cases} M_X = M_Y + YX \sin R_{YX} = 1639.33 + 101.32 \times \sin 282^g.291 = 1541.90\text{ m} \\ P_X = P_Y + YX \cos R_{YX} = 1100.93 + 101.32 \times \cos 282^g.291 = 1073.11\text{ m} \end{cases}$$

$$\begin{cases} M_X = M_Z + ZX \sin R_{ZX} = 1593.13 + 99.33 \times \sin 234^g.501 = 1541.90\text{ m} \\ P_X = P_Z + ZX \cos R_{ZX} = 1158.22 + 99.33 \times \cos 234^g.501 = 1073.12\text{ m} \end{cases}$$