

PARTE PRACTICA



Nota: En caso de requerir resolver el Problema Directo o Inverso de la Geodesia, indicar los elementos necesarios de conocer y los elementos a calcular, así como el calculador utilizado.

1) (40 puntos) Se disponen de dos vértices geodésicos (A, B) de los cuales se conocen:

Coordenadas astronómicas:

A: $\varphi' = -34^\circ 30' 21.08''$
 $\lambda' = -56^\circ 27' 12.06''$

B: $\varphi' = -34^\circ 1' 10.08''$
 $\lambda' = -56^\circ 3' 40.27''$

Desviación relativa de la vertical (θ) en **A:** $12.21''$

Acimut geodésico (γ) de la desviación relativa de la vertical en **A:** $45^\circ 20' 31.37''$

Componente de la desviación relativa de la vertical en el Meridiano (ξ) en **B:** $8.47''$

Componente de la desviación relativa de la vertical en el Vertical Primario (η) en **B:** $8.71''$

Sistema de Referencia Geodésico WGS84.

Calcular:

AZ_{AB} (Azimut geodésico AB), Az_{BA} (Azimut geodésico BA), s_{AB} (Distancia geodésica AB)

2) Se disponen de 2 vértices pertenecientes a la red REGNAP del IGM (Sistema de Referencia Geodésico SIRGAS-ROU98, Elipsoide asociado WGS84):

ASCS: $\varphi = -34^\circ 45' 17.062''$
 $\lambda = -54^\circ 42' 57.544''$
 $h = 46.33m$

ASDM: $\varphi = -34^\circ 37' 16.377''$
 $\lambda = -55^\circ 29' 56.565''$
 $h = 63.58m$

Considerando las Secciones Normales Recíprocas entre ambos vértices:

2.1) (20 puntos) Calcular la separación angular (f).

Expresar el resultado en segundos de arco (2 decimales).

2.2) (20 puntos) Calcular la máxima separación lineal ($d_{\max}$).

Expresar el resultado en mm. (2 decimales)

3) (20 puntos) Considere los dos vértices del ejercicio anterior (ASCS y ASDM).

Sea $A1$ el Azimut Geodésico ASCS $\rightarrow$ ASDM.

Sea $A2$ el Azimut Geodésico ASDM $\rightarrow$ ASCS.

Estimar sin utilizar el Problema Inverso de la Geodesia: $DIF = A1 - A2 - 180^\circ$ bn

SOLUCION PRACTICO EXAMEN GEODESIA GEOMETRICA

JULIO 2024



①

$$A: \begin{cases} \varphi_A' = -34^\circ 30' 21",08 \\ \lambda_A = -56^\circ 27' 12",06 \\ \theta_A = 12",21 \\ \delta_A = 45^\circ 20' 31",37 \end{cases}$$

$$B: \begin{cases} \varphi_B' = -34^\circ 01' 10",08 \\ \lambda_B = -56^\circ 03' 40",27 \\ \xi = 8",47 \\ \eta = 8",71 \end{cases}$$



$$\xi_A = \theta_A \cos \delta_A$$

$$\xi_A = 8",58 \checkmark$$

$$\varphi_A = \varphi_A' - \xi_A$$

$$\varphi_A = -34^\circ 30' 29",66$$

$$\eta_A = \theta_A \sin \delta_A$$

$$\eta_A = 8",69 \checkmark$$

$$\lambda_A - \lambda_A' = \frac{\eta_A}{\cos \varphi_A'}$$

$$\lambda_A = \lambda_A' - \frac{\eta_A}{\cos \varphi_A'}$$

$$\lambda_A = -56^\circ 27' 22",69 \checkmark$$

$$\varphi_B = \varphi_B' - \xi_B$$

$$\varphi_B = -34^\circ 1' 18",55 \checkmark$$

Problema inverso geodesia (Solución Online Australian Geoscience)

$$\lambda_B = \lambda_B' - \frac{\eta_B}{\cos \varphi_B'}$$

$$\lambda_B = -56^\circ 3' 50",78 \checkmark$$

$$\begin{pmatrix} \varphi_A \\ \lambda_A \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \varphi_B \\ \lambda_B \end{pmatrix} \Rightarrow$$

$$S_{AB} = 64\,929,58 \text{ m} \checkmark$$

$$A_{AB} = 33^\circ 54' 29",34 \checkmark$$

$$A_{BA} = 213^\circ 41' 14",45 \checkmark$$

$$\textcircled{2} \text{ ASCS: } \begin{cases} \varphi = -34^\circ 45' 17",062 \\ \lambda = -54^\circ 42' 57",544 \\ h = 46,33 \text{ m} \end{cases}$$

Problema inverso (Solución online Australian Geoscience)

$$\text{ASDM } \begin{cases} \varphi = -34^\circ 37' 16",377 \\ \lambda = -55^\circ 29' 56",565 \\ h = 63,58 \text{ m} \end{cases}$$

$$\Rightarrow S_{AB} = 73.267,25 \text{ m} \checkmark$$

$$A_{AB} = 281^\circ 26' 27",00 \checkmark$$

$$A_{BA} = 101^\circ 53' 11",34 \checkmark$$

$$f = \frac{1}{2} \frac{e^2}{N_A} \cos^2 \varphi_m \sin(2A_{AB})$$

$$N_A = \frac{a}{\sqrt{1 - e^2 \sin^2 \varphi_A}} = 6385086,15 \text{ m} \checkmark$$

$$\varphi_m = \frac{\varphi_A + \varphi_B}{2} = -34^\circ 41' 16",72 \checkmark$$

$$\Rightarrow f = 2",08 \quad (\text{FORMULA APROXIMADA})$$

$$\sin f = \frac{e^2 (\varphi_B - \varphi_A) \cos^2 \varphi_m \sin A_{BA}}{\cos \sigma/2}$$

$$\Rightarrow f = 2",13 \checkmark$$

$$\sigma = \sigma/N_A = 0^\circ 0' 41",31$$

$$d_{\max} = \frac{e^2 s^3}{16 N_A^2} \cos^2 \varphi_m \sin(2A_{AB}) \Rightarrow d_{\max} = 1,06 \text{ mm} \checkmark$$

$$(\text{Zakarov}) d_{\max} = \frac{N_A}{8} e^2 \sigma^3 \sin A_{AB} \cos^2 \varphi_A (\cos A_{AB} - \sigma/2 + \varphi_A) \Rightarrow d_{\max} = 1,08 \text{ mm}$$

$$\textcircled{3} \Delta A = A_{AB} + \pi - A_{BA}$$

$$\Delta A = \Delta \lambda \sin \varphi_m \Rightarrow \Delta A = 26' 44",32 \checkmark$$

2/2