Problema 1: La nuova compagnia aerea Free Fly vuole pianificare il volo tra l'aeroporto di Mfuwe (FLMF; φ = - 13°,2589; λ = 31°,9364) e l'aeroporto di Kitwe (FLSO; φ = - 12°,9005; λ = 28°,1499). Il candidato calcoli la distanza lossodromica da percorrere e la rotta da seguire. [m_{AB} = 222,3 NM; TC = 276°]

Svolgimento

$$\Delta\varphi_{AB} = \varphi_B - \varphi_A = -12^{\circ}_{,}9005 - \left(-13^{\circ}_{,}2589\right) = 0^{\circ}21'30'' N \equiv 21,5NM$$

$$\Delta\lambda_{AB} = \lambda_B - \lambda_A = 28^{\circ}_{,}1499 - 31^{\circ}_{,}9364 = 3^{\circ}47'11'' W \equiv 227,19NM$$

$$\varphi_m = \frac{\varphi_A + \varphi_B}{2} = \frac{-12^{\circ}_{,}9005 - 13^{\circ}_{,}2589}{2} = 13^{\circ}_{,}0797S$$

$$\mu = \Delta\lambda_{AB} \cdot \cos\left(\varphi_m\right) = 227,19 \cdot \cos\left(13^{\circ}_{,}0797\right) = 221,3NM$$

$$m_{AB} = \sqrt{\Delta\varphi_{AB}^2 + \mu^2} = \sqrt{21,5^2 + 221,3^2} = 222,3NM$$

$$Tg\left(\alpha\right) = \frac{sen\left(\alpha\right)}{\cos\left(\alpha\right)} = \frac{\mu}{\Delta\varphi_{AB}} \rightarrow \alpha = arctg\left(\frac{221,3}{21,5}\right) = 84^{\circ}_{,}45$$

$$TC = 360^{o} - \alpha = 360^{o} - 84^{\circ}_{,}45 = 275^{\circ}_{,}55 \cong 276^{o}$$

Problema 2: Il pilota dell'ATR 42 della guardia costiera deve effettuare una missione di ricerca e soccorso. Sapendo che parte dall'aeroporto di Ancona (LIPY; φ = 43°36'59'' N; λ = 013°21'44''E) e che le ultime coordinate note dell'aereo disperso sono $\begin{cases} \varphi_X = 44^\circ 18' 17'' N \\ \lambda_X = 12^\circ 39' 11'' E \end{cases}$, calcolare la distanza lossodromica da percorrere e la rotta da seguire. [m_{AB} = 50,9 NM; TC = 324°]

Svolgimento

$$\Delta\varphi_{AB} = \varphi_B - \varphi_A = 44^\circ 18' 17'' - \left(43^\circ 36' 59''\right) = 0^\circ 41' 18'' N \equiv 41,3 NM$$

$$\Delta\lambda_{AB} = \lambda_B - \lambda_A = 12^\circ 39' 11'' - 13^\circ 21' 44'' = 0^\circ 42' 33'' W \equiv 42,55 NM$$

$$\varphi_m = \frac{\varphi_A + \varphi_B}{2} = \frac{43^\circ 36' 59'' + 44^\circ 18' 17''}{2} = 43^\circ 57' 38'' N$$

$$\mu = \Delta\lambda_{AB} \cdot \cos\left(\varphi_m\right) = 41,3 \cdot \cos\left(43^\circ 57' 38''\right) = 29,7 NM$$

$$m_{AB} = \sqrt{\Delta\varphi_{AB}^2 + \mu^2} = \sqrt{41,3^2 + 29,7^2} = 50,9 NM$$

$$Tg\left(\alpha\right) = \frac{sen\left(\alpha\right)}{\cos\left(\alpha\right)} = \frac{\mu}{\Delta\varphi_{AB}} \rightarrow \alpha = arctg\left(\frac{29,7}{41,3}\right) = 35^\circ_{,}72$$

$$TC = 360^\circ - \alpha = 360^\circ - 35^\circ_{,}72 = 324^\circ_{,}28 \cong 324^\circ$$

Problema 3: Si deve pianificare il volo tra il punto A $\begin{cases} \varphi_A = 44^\circ 17' 51'' N \\ \lambda_A = 178^\circ 51' 36'' E \end{cases}$ e il punto B di coordinate $\begin{cases} \varphi_B = 46^\circ 01' 00'' N \\ \lambda_B = 177^\circ 10' 03'' W \end{cases}$. A tal fine, il candidato calcoli la distanza lossodromica da percorrere e la rotta da seguire. [m_{AB} = 197,2 NM; TC = 58°]

Svolgimento

$$\Delta\varphi_{AB} = \varphi_B - \varphi_A = 46^\circ 01' 00'' - \left(44^\circ 17' 51''\right) = 1^\circ 43' 09'' N \equiv 103{,}15 NM$$

$$\Delta\lambda_{AB} = \lambda_B - \lambda_A = -177^\circ 10' 03'' - 178^\circ 51' 36'' = 356^\circ 01' 39'' W \rightarrow 360^\circ - 356^\circ 01' 39'' = 3^\circ 58' 21'' E = 238{,}35 NM$$

$$\varphi_m = \frac{\varphi_A + \varphi_B}{2} = \frac{44^\circ 17' 51'' + 46^\circ 01' 00''}{2} = 45^\circ 09' 25{,}''5 N$$

$$\mu = \Delta\lambda_{AB} \cdot \cos\left(\varphi_m\right) = 238{,}35 \cdot \cos\left(45^\circ 09' 25{,}''5\right) = 168{,}08 NM$$

$$m_{AB} = \sqrt{\Delta\varphi_{AB}^2 + \mu^2} = \sqrt{103{,}15^2 + 168{,}08^2} = 197{,}2 NM$$

$$Tg\left(\alpha\right) = \frac{sen\left(\alpha\right)}{\cos\left(\alpha\right)} = \frac{\mu}{\Delta\varphi_{AB}} \rightarrow \alpha = arctg\left(\frac{168{,}08}{103{,}15}\right) = 58{,}^\circ 46$$

$$TC = \alpha = 58{,}^\circ 46 \cong 58^\circ$$

Problema 4: Un imprenditore taiwanese vuole verificare i costi relativi al suo jet privato che effettua voli tra Taipei (RCTP; φ = 25°04’40’’ N; λ = 121°13’59’’E) e Chiayi City (RCKU; φ = 23°27’42’’ N; λ = 120°23’35’’E). Calcolare l’angolo di rotta e la distanza lossodromica. [m_{AB} = 107,3 NM; TC = 205°]

Svolgimento

$$\Delta\varphi_{AB} = \varphi_B - \varphi_A = 23^{\circ}27'42'' - \left(25^{\circ}04'40''\right) = 1^{\circ}36'58''\,S \equiv 96,97\,NM$$

$$\Delta\lambda_{AB} = \lambda_B - \lambda_A = 120^{\circ}23'35'' - \left(121^{\circ}13'59''\right) = 0^{\circ}50'24''\,W \equiv 50,4\,NM$$

$$\varphi_m = \frac{\varphi_A + \varphi_B}{2} = \frac{25^{\circ}04'40'' + 23^{\circ}27'42''}{2} = 24^{\circ}16'11''\,N$$

$$\mu = \Delta\lambda_{AB} \cdot \cos\left(\varphi_m\right) = 50,4 \cdot \cos\left(24^{\circ}16'11''\right) = 45,9\,NM$$

$$m_{AB} = \sqrt{\Delta\varphi_{AB}^2 + \mu^2} = \sqrt{96,97^2 + 45,9^2} = 107,3\,NM$$

$$Tg\left(\alpha\right) = \frac{sen\left(\alpha\right)}{\cos\left(\alpha\right)} = \frac{\mu}{\Delta\varphi_{AB}} \rightarrow \alpha = arctg\left(\frac{45,9}{96,97}\right) = 25^{\circ}{,}33$$

$$TC = 180^{\circ} + \alpha = 180^{\circ} + 25^{\circ}{,}33 = 205^{\circ}{,}33 \cong 205^{\circ}$$

Problema 5: Si vuole calcolare la rotta e la distanza lossodromica tra l'aeroporto La Serena (SCSE; φ = 29°54'58'' S; λ = 71°11'58''W) e l'aeroporto Santiago del Chile (SCEL; φ = 33°23'35'' S; λ = 70°47'09''W). Determinare tali valori. [m_{AB} = 209,7 NM; TC = 174°]

Svolgimento

$$\Delta\varphi_{AB} = \varphi_B - \varphi_A = -33^\circ 23' 35'' - \left(-29^\circ 54' 58''\right) = 3^\circ 28' 37'' S \equiv 208,62 NM$$

$$\Delta\lambda_{AB} = \lambda_B - \lambda_A = -70^\circ 47' 09'' - \left(-71^\circ 11' 58''\right) = 0^\circ 24' 49'' E \equiv 24,82 NM$$

$$\varphi_m = \frac{\varphi_A + \varphi_B}{2} = \frac{-29^\circ 54' 58'' - 33^\circ 23' 35''}{2} = 31^\circ 39' 16'',5 S$$

$$\mu = \Delta\lambda_{AB} \cdot \cos\left(\varphi_m\right) = 24,82 \cdot \cos\left(31^\circ 39' 16'',5\right) = 21,13 NM$$

$$m_{AB} = \sqrt{\Delta\varphi_{AB}^2 + \mu^2} = \sqrt{208,62 N^2 + 21,13^2} = 209,7 NM$$

$$Tg\left(\alpha\right) = \frac{sen\left(\alpha\right)}{\cos\left(\alpha\right)} = \frac{\mu}{\Delta\varphi_{AB}} \rightarrow \alpha = arctg\left(\frac{21,13}{208,62}\right) = 5^\circ,78$$

$$TC = 180^\circ - \alpha = 180^\circ - 5^\circ,78 = 174^\circ,22 \cong 174^\circ$$

Problema 6: Il pilota del P166 DL3-DP1deve effettuare un volo dall'aeroporto El Trompillo di Santa Cruz (SLET; φ = 17°48'42'' S; λ = 063°10'17''W) e l'aeroporto Capitan Oriel Lea Plaza (SLTJ; φ = 21°33'21'' S; λ = 64°42'05''W). Calcolare la distanza lossodromica da percorrere e la rotta da seguire.

[m_{AB} = 240,7 NM; TC = 201°]

Svolgimento

$$\Delta\varphi_{AB} = \varphi_B - \varphi_A = -21^{\circ}33^{'}21^{''} - \left(-17^{\circ}48^{'}42^{''}\right) = 3^{\circ}44^{'}39^{''}S \equiv 224,65NM$$

$$\Delta\lambda_{AB} = \lambda_B - \lambda_A = -64^{\circ}42^{'}05^{''} - \left(-63^{\circ}10^{'}17^{''}\right) = 1^{\circ}31^{'}48^{''}W \equiv 91,8NM$$

$$\varphi_m = \frac{\varphi_A + \varphi_B}{2} = \frac{-17^{\circ}48^{'}42^{''} - 21^{\circ}33^{'}21^{''}}{2} = 19^{\circ}41^{'}01^{''}_{,}5S$$

$$\mu = \Delta\lambda_{AB} \cdot \cos\left(\varphi_m\right) = 91,8 \cdot \cos\left(19^{\circ}41^{'}01^{''}_{,}5\right) = 86,4NM$$

$$m_{AB} = \sqrt{\Delta\varphi_{AB}^2 + \mu^2} = \sqrt{224,65^2 + 86,4^2} = 240,7NM$$

$$Tg\left(\alpha\right) = \frac{sen\left(\alpha\right)}{\cos\left(\alpha\right)} = \frac{\mu}{\Delta\varphi_{AB}} \rightarrow \alpha = arctg\left(\frac{86,4}{224,65}\right) = 21^{\circ}_{,}04$$

$$TC = 180^{o} + \alpha = 180^{o} + 21^{\circ}_{,}04 = 201^{\circ}_{,}04 \cong 201^{o}$$

Problema 7: La nuova compagnia aerea AirSchool vuole pianificare il volo tra l'aeroporto di Manaus (SBEG; φ = - 3°,03861; λ = -60°,0497) e l'aeroporto di Boa Vista (SBBV; φ = 2°,8414; λ = -60°,6922). Il candidato calcoli la distanza lossodromica da percorrere e la rotta da seguire.

[m_{AB} = 354,9 NM; TC = 354°]

Svolgimento

$$\Delta\varphi_{AB} = \varphi_B - \varphi_A = 2^{\circ}_{,}8414 - \left(-3^{\circ}_{,}03861\right) = 5^{\circ}52'48''N \equiv 352,8NM$$

$$\Delta\lambda_{AB} = \lambda_B - \lambda_A = -60^{\circ}_{,}6922 - \left(-60^{\circ}_{,}0497\right) = 0^{\circ}38'33''W \equiv 38,55NM$$

$$\varphi_m = \frac{\varphi_A + \varphi_B}{2} = \frac{-3^{\circ}_{,}03861 + 2^{\circ}_{,}8414}{2} = 0^{\circ}_{,}0986S$$

$$\mu = \Delta\lambda_{AB} \cdot \cos\left(\varphi_m\right) = 38,55 \cdot \cos\left(0^{\circ}_{,}0986\right) = 38,55NM$$

$$m_{AB} = \sqrt{\Delta\varphi_{AB}^2 + \mu^2} = \sqrt{352,8^2 + 38,55^2} = 354,9NM$$

$$Tg\left(\alpha\right) = \frac{sen\left(\alpha\right)}{\cos\left(\alpha\right)} = \frac{\mu}{\Delta\varphi_{AB}} \rightarrow \alpha = arctg\left(\frac{38,55}{352,8}\right) = 6^{\circ}_{,}24$$

$$TC = 360^{\circ} - \alpha = 360^{\circ} - 6^{\circ}_{,}24 = 353^{\circ}_{,}76 \cong 354^{\circ}$$

Problema 8: Un imprenditore gabonese vuole verificare i costi relativi al suo jet privato che effettua voli tra Libreville (FOOL; φ = 0°27’31’’ N; λ = 009°24’44’’E) e Lambarene (FOGR; φ = 0°42’15’’ S; λ = 10°14’45’’E). Calcolare l’angolo di rotta e la distanza lossodromica. [m_{AB} = 85,8 NM; TC = 144°]

Svolgimento

$$\Delta\varphi_{AB} = \varphi_B - \varphi_A = -0^\circ 42'15'' - \left(0^\circ 27'31''\right) = 1^\circ 09'46'' S \equiv 69,77 NM$$

$$\Delta\lambda_{AB} = \lambda_B - \lambda_A = 10^\circ 14'45'' - \left(9^\circ 24'44''\right) = 0^\circ 50'01'' E \equiv 50,02 NM$$

$$\varphi_m = \frac{\varphi_A + \varphi_B}{2} = \frac{0^\circ 27'31'' - 0^\circ 42'15''}{2} = 0^\circ_{,}1228 S$$

$$\mu = \Delta\lambda_{AB} \cdot \cos\left(\varphi_m\right) = 50,02 \cdot \cos\left(0^\circ_{,}1228\right) = 50,02 NM$$

$$m_{AB} = \sqrt{\Delta\varphi_{AB}^2 + \mu^2} = \sqrt{69,77^2 + 50,02^2} = 85,8 NM$$

$$Tg\left(\alpha\right) = \frac{sen\left(\alpha\right)}{\cos\left(\alpha\right)} = \frac{\mu}{\Delta\varphi_{AB}} \rightarrow \alpha = arctg\left(\frac{50,02}{69,77}\right) = 35^\circ_{,}64$$

$$TC = 180^\circ - \alpha = 180^\circ - 35^\circ_{,}64 = 144^\circ_{,}36 \cong 144^\circ$$

Problema 9: Il pilota della compagnia aerea Free Fly, partito alle 08:00 dall'aeroporto di Rabat (GMME; φ = 34°,0515; λ = -6°,7515), ha percorso una distanza lossodromica di 317,5 NM con una rotta vera di 212°. Calcolare le coordinate del punto di arrivo [φ_B = 29°33'50''N; λ_B = 10°03'04''W]

Svolgimento

$$\alpha = TC - 180^\circ = 212^\circ - 180^\circ = 32^\circ$$

$$\Delta\varphi_{AB} = m_{AB} \cdot sen(\alpha) = 317{,}5 \cdot \cos(32^\circ) = 269',26 = 4^\circ 29' 15'' S$$

$$\mu = m_{AB} \cdot \cos(\alpha) = 317{,}5 \cdot sen(32^\circ) = 168{,}25 NM$$

$$\varphi_B = \Delta\varphi_{AB} + \varphi_A = -4^\circ 29' 15'' + 34^\circ 03' 05'' = 29^\circ 33' 50'' N$$

$$\varphi_m = \frac{\varphi_A + \varphi_B}{2} = \frac{34^\circ 03' 05'' + 29^\circ 33' 50''}{2} = 31^\circ 48' 27'',5 N$$

$$\Delta\lambda_{AB} = \frac{\mu}{\cos(\varphi_m)} = \frac{168{,}25}{\cos\left(31^\circ 48' 27'',5\right)} = 197',98 = 3^\circ 17' 59'' W$$

$$\lambda_B = \Delta\lambda_{AB} + \lambda_A = -3^\circ 17' 59'' - 6^\circ 45' 05'' = 10^\circ 03' 04'' W$$

$$B \begin{cases} \varphi_B = 29^\circ 33' 50'' N \\ \lambda_B = 10^\circ 03' 04'' W \end{cases}$$

Problema 10: Calcolare le coordinate del punto di arrivo dell'aeromobile che, partito dall'aeroporto di Matam (GOSM; φ = 15°55'37''N; λ = 13°19'22''W), ha percorso una distanza lossodromica di 289 NM con una TC = 138°. [φ_B = 12°20'51''N; λ_B = 09°59'57''W]

Svolgimento

$$\alpha = 180^\circ - TC = 180^\circ - 138^\circ = 42^\circ$$

$$\Delta\varphi_{AB} = m_{AB} \cdot sen(\alpha) = 289 \cdot \cos(42^\circ) = 214',77 = 3^\circ 34' 46'' S$$

$$\mu = m_{AB} \cdot \cos(\alpha) = 289 \cdot sen(42^\circ) = 193,38 NM$$

$$\varphi_B = \Delta\varphi_{AB} + \varphi_A = -3^\circ 34' 46'' + 15^\circ 55' 37'' = 12^\circ 20' 51'' N$$

$$\varphi_m = \frac{\varphi_A + \varphi_B}{2} = \frac{15^\circ 55' 37'' + 12^\circ 20' 51''}{2} = 14^\circ 08' 14'' N$$

$$\Delta\lambda_{AB} = \frac{\mu}{\cos(\varphi_m)} = \frac{193,38}{\cos(14^\circ 08' 14'')} = 199' 42 = 3^\circ 19' 25'' E$$

$$\lambda_B = \Delta\lambda_{AB} + \lambda_A = 3^\circ 19' 25'' - 13^\circ 19' 22'' = 09^\circ 59' 57'' W$$

$$B \begin{cases} \varphi_B = 12^\circ 20' 51'' N \\ \lambda_B = 09^\circ 59' 57'' W \end{cases}$$

Problema 11: L'ATR 42 della guardia costiera, partito dall'aeroporto di Lampedusa (LICD; φ = 35°29'52''N; λ = 12°37'05''E), ha percorso una distanza lossodromica di 267 NM con una TC = 311° .

Calcolare le coordinate del punto di arrivo. [φ_B = 38°25'02''N; λ_B = 08°24'54''E]

Svolgimento

$$\alpha = 360^\circ - TC = 360^\circ - 311^\circ = 49^\circ$$

$$\Delta\varphi_{AB} = m_{AB} \cdot sen(\alpha) = 267 \cdot \cos(49^\circ) = 175',17 = 2^\circ 55' 10'' N$$

$$\mu = m_{AB} \cdot \cos(\alpha) = 267 \cdot sen(49^\circ) = 201,51 NM$$

$$\varphi_B = \Delta\varphi_{AB} + \varphi_A = 2^\circ 55' 10'' + 35^\circ 29' 52'' = 38^\circ 25' 02'' N$$

$$\varphi_m = \frac{\varphi_A + \varphi_B}{2} = \frac{35^\circ 29' 52'' + 38^\circ 25' 02''}{2} = 36^\circ 57' 27'' N$$

$$\Delta\lambda_{AB} = \frac{\mu}{\cos(\varphi_m)} = \frac{201,51}{\cos(36^\circ 57' 27'')} = 252',18 = 4^\circ 12' 11'' W$$

$$\lambda_B = \Delta\lambda_{AB} + \lambda_A = -4^\circ 12' 11'' + 12^\circ 37' 05'' = 08^\circ 24' 54'' E$$

$$B \begin{cases} \varphi_B = 38^\circ 25' 02'' N \\ \lambda_B = 08^\circ 24' 54'' E \end{cases}$$

Problema 12: Un pilota vuole individuare la sua posizione sulle carte aeronautiche per accertarsi di non essere finito fuori rotta. Sapendo che le coordinate di partenza sono (φ = 47°07'21''S; λ = 179°29'43''E) e che il pilota ha mantenuto una rotta costante di 23° percorrendo una distanza lossodromica di 322 NM, calcolare le coordinate del punto da ricercare sulle carte. [φ_B = 42°10'57''S; λ_B = 177°33'25''W]

Svolgimento

$$\alpha = TC = 23^\circ$$

$$\Delta\varphi_{AB} = m_{AB} \cdot sen(\alpha) = 322 \cdot \cos(23^\circ) = 296',4 = 4^\circ 56' 24'' N$$

$$\mu = m_{AB} \cdot \cos(\alpha) = 322 \cdot sen(23^\circ) = 125,82 NM$$

$$\varphi_B = \Delta\varphi_{AB} + \varphi_A = 4^\circ 56' 24'' - 47^\circ 07' 21'' = 42^\circ 10' 57'' S$$

$$\varphi_m = \frac{\varphi_A + \varphi_B}{2} = \frac{-47^\circ 07' 21'' - 42^\circ 10' 57''}{2} = 44^\circ 39' 09'' S$$

$$\Delta\lambda_{AB} = \frac{\mu}{\cos(\varphi_m)} = \frac{125,82}{\cos(44^\circ 39' 09'')} = 176',87 = 2^\circ 56' 52'' E$$

$$\lambda_B = \Delta\lambda_{AB} + \lambda_A = 2^\circ 56' 52'' + 179^\circ 29' 43'' = 182^\circ 26' 35'' E \rightarrow 360^\circ - 182^\circ 26' 35'' = 177^\circ 33' 25'' W$$

$$B \begin{cases} \varphi_B = 42^\circ 10' 57'' S \\ \lambda_B = 177^\circ 33' 25'' W \end{cases}$$

Problema 13: Calcolare le coordinate del punto di arrivo dell'aeromobile che, partito dall'aeroporto di Palmerston North (NZPM; φ = 40°19'14''S; λ = 175°37'01''E), ha percorso una distanza lossodromica di 300 NM con una TC = 256°. [φ_B = 41°31'49''N; λ_B = 169°11'43''E]

Svolgimento

$$\alpha = TC - 180^{o} = 256^{\circ} - 180^{o} = 76^{\circ}$$

$$\Delta\varphi_{AB} = m_{AB} \cdot sen(\alpha) = 300 \cdot \cos\left(76^{\circ}\right) = 72',58 = 1^{\circ}12'35'' S$$

$$\mu = m_{AB} \cdot \cos(\alpha) = 300 \cdot sen\left(76^{\circ}\right) = 291,09 NM$$

$$\varphi_B = \Delta\varphi_{AB} + \varphi_A = -1^{\circ}12'35'' - 40^{\circ}19'14'' = 41^{\circ}31'49'' S$$

$$\varphi_m = \frac{\varphi_A + \varphi_B}{2} = \frac{-40^{\circ}19'14'' - 41^{\circ}31'49''}{2} = 40^{\circ}55'31'',5 S$$

$$\Delta\lambda_{AB} = \frac{\mu}{\cos(\varphi_m)} = \frac{291,09}{\cos\left(40^{\circ}55'31'',5\right)} = 385',26 = 6^{\circ}25'18'' W$$

$$\lambda_B = \Delta\lambda_{AB} + \lambda_A = -6^{\circ}25'18'' + 175^{\circ}37'01'' = 169^{\circ}11'43'' E$$

$$B\begin{cases} \varphi_B = 41^{\circ}31'49'' S \\ \lambda_B = 169^{\circ}11'43'' E \end{cases}$$

Problema 14: L'aeromobile ZX2343, partito dall'aeroporto di Dalanzadgad (ZMDZ; φ = 43°35'30''N; λ = 104°25'48''E), ha percorso una distanza lossodromica di 239 NM con una TC = 297°. Calcolare le coordinate del punto di arrivo. [φ_B = 45°24'00''N; λ_B = 99°27'16''E]

Svolgimento

$$\alpha = 360^\circ - TC = 360^\circ - 297^\circ = 63^\circ$$

$$\Delta\varphi_{AB} = m_{AB} \cdot sen(\alpha) = 239 \cdot \cos(63^\circ) = 108',5 = 1^\circ 48' 30'' N$$

$$\mu = m_{AB} \cdot \cos(\alpha) = 239 sen(63^\circ) = 212,95 NM$$

$$\varphi_B = \Delta\varphi_{AB} + \varphi_A = 1^\circ 48' 30'' + 43^\circ 35' 30'' = 45^\circ 24' 00'' N$$

$$\varphi_m = \frac{\varphi_A + \varphi_B}{2} = \frac{43^\circ 35' 30'' + 45^\circ 24' 00''}{2} = 44^\circ 29' 45'' N$$

$$\Delta\lambda_{AB} = \frac{\mu}{\cos(\varphi_m)} = \frac{212,95}{\cos(44^\circ 29' 45'')} = 298',54 = 4^\circ 58' 32'' W$$

$$\lambda_B = \Delta\lambda_{AB} + \lambda_A = -4^\circ 58' 32'' + 104^\circ 25' 48'' = 99^\circ 27' 16'' E$$

$$B \begin{cases} \varphi_B = 45^\circ 24' 00'' N \\ \lambda_B = 99^\circ 27' 16'' E \end{cases}$$