حل السؤال الأول (8) درجات

لحل هذه المسألة المباشرة يجب إجراء محاولتين على الأقل ولكن كما هو مطلوب للحل يكتفى فقط بمحاولة واحدة فقط:

المحاولة الأولى:

1. $\Delta\varphi = \frac{S_{12}\cos\alpha_m}{M_m} \times \frac{180^\circ}{\pi}$
2. $\Delta\lambda = \frac{S_{12}\sin\alpha_m}{N_m.\cos\varphi_m} \times \frac{180^\circ}{\pi}$
3. $\Delta\alpha = \Delta\lambda \times \sin\varphi_m \quad , \varphi_m = \varphi_1 + \frac{\Delta\varphi}{2}$

نأخذ في المحاولة الأولى :

$$\alpha_m = \alpha_{12}$$
$$\varphi_m = \varphi_1$$
$$M_1 = M_m$$

بعد إجراء محاولتين من الحل على الأقل نحسب:

$$\varphi_2 = \varphi_1 + \Delta\varphi$$
$$\lambda_2 = \lambda_1 + \Delta\lambda$$
$$\alpha_{21} = \alpha_{12} + 180^\circ + \Delta\alpha$$

(يحصل الطالب على علامات جزئية في حال اكتمال جزء من الحل بشكل صحيح)

1- استنتاج العلاقة بين اللامركزية الأولى والثانية

يمكن استنتاج العلاقة بين اللّامركزية الأولى والثانية:

$$e^2 = \frac{a^2-b^2}{a^2} = 1 - \frac{b^2}{a^2} \Rightarrow b^2 = a^2(1-e^2)$$

$$e'^2 = \frac{a^2-b^2}{b^2} = \frac{a^2-a^2(1-e^2)}{a^2(1-e^2)} = \frac{1-(1-e^2)}{1-e^2}$$

$$e'^2 = \frac{e^2}{1-e^2} \quad)$$

وبالطريقة نفسها نستنتج العلاقة التالية:

$$e^2=\frac{e'^2}{1+e'^2}=2f-f^2$$

(يحصل الطالب على علامات جزئية في حال اكتمال جزء من الحل بشكل صحيح)

حل المسألة الثانية (15) درجة

بما أن A,B تقعان على خط طول واحد فإن القوس AB طول القوس على خط الطول S_φ

$$S_\varphi= M_m\times \Delta\varphi\times \frac{\pi}{180^\circ}$$

$$e^2= \frac{a^2- b^2}{a^2}=2f-f^2=0.0066934$$

$$M=\frac{a(1-e^2)}{(1-e^2\sin^2\varphi)^{\frac{3}{2}}}$$

$$MA=\frac{a(1-e^2)}{(1-e^2\sin^2 35)^{\frac{3}{2}}}=6356492.672m$$

$$MB=\frac{a(1-e^2)}{(1-e^2 sin^2 37)^{\frac{3}{2}}}=a(1-e^2)=6358616.207m$$

$$M_m= \frac{M_i+M_k}{2}=6357554.439m$$

$$S_\varphi= M_m\times \Delta\varphi\times \frac{\pi}{180^\circ}=6352554.44*(37-35)*\frac{\pi}{180^\circ}=221920.5147m$$

طول القوس الواصل بين A,C يحسب على انهما واقعتين على خط عرض واحد

$$S_\lambda=N\times\cos\varphi\times\Delta\lambda\times\frac{\pi}{180}$$

$$N= \frac{a}{(1- e^2sin^2\varphi)^{\frac{1}{2}}}=\frac{6378200}{(1- e^2sin35^2)^{\frac{1}{2}}}=6385234.213m$$

$$\Delta\lambda = \lambda_{max} - \lambda_{min} = 24-22 = 22 Degree$$

$$S_\lambda = N \times \cos\varphi \times \Delta\lambda \times \frac{\pi}{180} = 6385234.213 * \cos(35) * (24-22) * \frac{\pi}{180} = 182578.1132m$$

$$S = \sqrt{S_\varphi^2 + S_\lambda^2}$$

S=287373.4196m الطول الواصل بين A,C غير واقعتين على حط طول واحد او خط عرض واحد

(يحصل الطالب على علامات جزئية في حال اكتمال جزء من الحل بشكل صحيح)

حل المسألة الثالثة 12 درجة

مساحة الكرة $p = 4\pi r^2$

مساحة المثلث الكروي:

$$\frac{1}{20} * p = \frac{1}{20} * 4\pi r^2 = \frac{\pi r^2}{5}$$

الزيادة الكروية في المثلث الكروي تعطى بالعلاقة:

$$(A+B+C-\pi) = \frac{\frac{\pi r^2}{5}}{r^2}$$

$$= \frac{\pi}{5}$$

الزيادة الكروية =(A+B+C)$= (\pi + \frac{\pi}{5}) = \frac{6\pi}{5}$

$C = \frac{\pi}{2}$ وأن A=B كونه مثلث كروي قائم الزاوية وفيه ضلعين متساويين لذا فإن:

$$2A + \frac{\pi}{2} = \frac{6\pi}{5} \quad , \quad 2A = \frac{7\pi}{10} , A = B = \frac{7\pi}{20} = 63\ DEGRE$$

(يحصل الطالب على علامات جزئية في حال اكتمال جزء من الحل بشكل صحيح)

2- كتابة حدود الزيادة الكروية في كافة الحالات :

- -الزيادة الكروية =0 اذا كان المثلث مستوي
- الزيا دة الكروية=90 درجة اذا غطى المثلث ثمن مساحة الكرة
- الزيا دة الكروية=180 درجة اذا غطى المثلث ربع مساحة الكرة
- الزيا دة الكروية=360 درجة اذا غطى المثلث نصف مساحة الكرة والنقاط الثلاث تقع على محيط الدائرة العظمى

(يحصل الطالب على علامات جزئية في حال اكتمال جزء من الحل بشكل صحيح)

السؤال الرابع :

- حساب المسافات (أو مرصدها) ودقة واحدة لكل منها :

$\overline{U_oR}^2 = 532358.74$ $\quad \overline{U_oQ}^2 = 815072.75$

$\overline{U_oR} = 729.63m$ $\quad \overline{U_oQ} = 902.81\ m$

$\overline{U_oS}^2 = 351997.05$ $\quad \overline{U_oT}^2 = 203489.94$

$\overline{U_oS} = 593.23m$ $\quad \overline{U_oT} = 451.10\ m$

- حساب السموت (أو السموت العكسية) ودقة واحدة لكل منها :

$Az_S^R = 296^\circ 56' 41.2''$ $\quad Az_T^S = 4^\circ 56' 1.14''$ $\quad Az_Q^{U_o} = 71^\circ 4' 0.84''$

$Az_R^S = 116^\circ 56' 41.2''$ $\quad Az_R^{U_o} = 167^\circ 54' 41.5$ $\quad Az_T^{U_o} = 308^\circ 41' 9.57''$

- الزاوية θ_1 :

$$\underbrace{\rho\frac{1000-1713.45}{532358.74}}_{J_{11}} d\chi_U + \underbrace{\rho\frac{847.20-1000}{532358.74}}_{J_{12}} d\gamma_U = \hat{\theta}_1 - \hat{\theta}_{o1} + v_1''$$

$$-276.429\, d\chi_U - 59.2031\, d\gamma_U = 50^\circ 58' 22'' - (347^\circ 54' 41.5'' - 296^\circ 56' 41.2'') + v_1$$

$$= 21.79''$$

K_1

- الزاوية θ_2 :

$$\underbrace{\rho\frac{718.04-1000}{203489.94}}_{J_{21}} d\chi_U + \underbrace{\rho\frac{1000-1352.12}{203489.94}}_{J_{22}} d\gamma_U = \hat{\theta}_2 - \hat{\theta}_{o_2} + v_2$$

$$-285.805\, d\chi_U + -356.922\, d\gamma_U = 56^\circ 14' 51'' - (4^\circ 56' 1.14'' - 308^\circ 41' 9.57'' + 360) + v_2''$$

$$= 0.57''$$

K_2

- الزاوية θ_3 :

$$\underbrace{\rho\left(\frac{707.07-1000}{815072.75} - \frac{1713.45-1000}{532358.74}\right)}_{J_{31}} d\chi_U +$$

$$\underbrace{\rho\left(\frac{1000-146.03}{815072.75} - \frac{1000-847.20}{532358.74}\right)}_{J_{32}} d\gamma_U = \hat{\theta}_3 - \hat{\theta}_{o_3} + v_3''$$

$$-350.559\, d\chi_U + 156.9052\, d\gamma_U = 96^\circ 50' 41'' - (347^\circ 54' 41.5'' - 251^\circ 4' 0.84'')$$

$$= 0.34''$$

K_3

(درجة التقويم ودرجة الحرية) K, J درجة لكل قيمة من القيم الصفوفة

$$\begin{bmatrix} -276.429 & -59.2031 \\ -285.805 & -356.922 \\ -350.559 & 156.9052 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} dxu \\ dyu \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 21.79'' \\ -057'' \\ 0.34 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} V_1 \\ V_2 \\ V_3 \end{bmatrix}$$

$$J \qquad X = K + V$$

مباشر $\Rightarrow N = 10^5 \times \begin{bmatrix} 2.8099 & 0.6337 \\ 0.6337 & 1.5552 \end{bmatrix}$; $Q = N^{-1} = 10^{-5} \begin{bmatrix} 0.3519 & -0.1597 \\ -0.1597 & 0.7081 \end{bmatrix}$ غير

غير $\Rightarrow t = J^T K = \begin{bmatrix} -5979.67 \\ -1033.24 \end{bmatrix}$

$$X = \begin{bmatrix} -0.022 \\ 0.002 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} dxu \\ dyu \end{bmatrix}$$ مباشر

$Xu = 999.978$

$Yu = 1000.002$ m مباشر

د. محمد ...

أ.د. عبد الرزاق حجاج