تحويل الاحداثيات الكارتيزية الى الاحداثيات الجيوديسية
(ϕ , λ , h)

$$\phi = \tan^{-1}\left[\frac{Z}{r}(1-e^2\frac{N}{N+h})^{-1}\right] \qquad (2.59a)$$

$$\lambda = \tan^{-1}(\frac{Y}{X}) \qquad (2.59b)$$

$$h = \frac{r}{\cos\phi} - N \qquad (2.59c)$$

$$\text{where} \quad r = \sqrt{x^2 + y^2} \qquad (2.60)$$

3 تحويل الاحداثيات الكارتيزية الى الاحداثيات الجيوديسيا
(ϕ , λ , h)

$$\phi = \tan^{-1}\left[\frac{Z}{r}\left(1 - e^{2}\frac{N}{N+h}\right)^{-1}\right] \qquad (1)$$

$$N = \frac{a}{(1 - e^{2}\sin^{2}\phi)^{1/2}} \qquad (2)$$

$$h = \frac{r}{\cos\phi} - N \qquad (3)$$

3 تحويل الاحداثيات الكارتيزية الى الاحداثيات الجيوديسية (ϕ , λ , h)

1- نضع $h_0=0$ فى المعادلة رقم (1) لحساب ϕ_1 حيث تصبح العلاقة على الصورة:

$$\phi_1 = \tan^{-1}\left[\frac{Z}{r}(1-e^2)^{-1}\right]$$

2- نستخدم ϕ_1 فى المعادلة رقم (2) لحساب N_1

3- من المعادلة رقم (3) نحسب قيمة h_1

4- نكرر المعادلات السابقة مع التعويض عن $h = h_1$ ، $N = N_1$ لحساب ϕ_2 , N_2 , h_2

5- نكرر الخطوات السابقة حتى نحصل على:

$$|\phi_{I+1} - \phi_I| < accuracy$$

$$|h_{I+1} - h_I| < accuracy$$

4 تحويل الاحداثيات بين الانظمة الجيوديسية

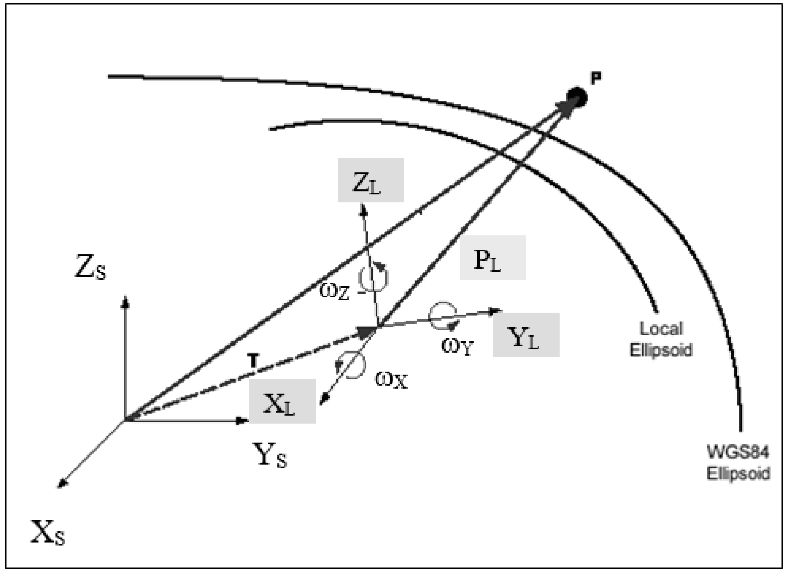
$$\begin{pmatrix} X_S \\ Y_S \\ Z_S \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \Delta X \\ \Delta Y \\ \Delta Z \end{pmatrix} + (1+S) \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} X_L \\ Y_L \\ Z_L \end{pmatrix}$$

حيث

(ωx, ωy, ωz) = rotation Angles

P_S = position in Geocentric System (WGS84)

P_L = position in Local System



تحويل الاحداثيات بين النظامين المحلي والمركزي الجيوديسي

4-5- تحويل الاحداثيات بين الانظمة الجيوديسية

وفي حالة توازي النظامين فان العلاقة السابقة تؤول الي

$$\begin{pmatrix} X_S \\ Y_S \\ Z_S \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \Delta X \\ \Delta Y \\ \Delta Z \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} X_L \\ Y_L \\ Z_L \end{pmatrix}$$

Dr Ramadan Hassan
ا.م.د رمضان حسن

حل المثلث الكرى

حل المثلث الكرى

توجد عدة حالات لحل المثلث الكرى

حالة (1)

بمعلومية اطوال اضلاع المثلث الثلاثة يمكن استخدام قاعدة جيب التمام لايجاد الزوايا الثلاثة المجهولة كما يلى:

$$\cos A = \frac{\cos a \; - \; \cos b \, . \, \cos c}{\sin b \, . \, \sin c}$$

وبالمثل يمكن ايجاد الزوايا B , C

حل المثلث الكرى

حالة (2)

بمعلومية زوايا المثلث الثلاثة يمكن استخدام قاعدة جيب التمام لايجاد الاطوال الثلاثة المجهولة :

$$\cos a = \frac{\cos A + \cos B . \cos C}{\sin B . \sin C}$$

وبالمثل يمكن ايجاد الزوايا الاطوال b , c

حل المثلث الكرى

حل المثلث الكرى

توجد عدة حالات لحل المثلث الكرى

حالة (3)

بمعلومية ضلعان وزاوية محصورة فيمكن ايجاد الزاويتين المجهولتين باستخدام علاقة الظلال كالاتى:

$$\tan\frac{A+B}{2} = \frac{\cos\frac{a-b}{2}}{\cos\frac{a+b}{2}}\cot\frac{C}{2}$$

$$\tan\frac{A-B}{2} = \frac{\sin\frac{a-b}{2}}{\sin\frac{a+b}{2}}\cot\frac{C}{2}$$

ولايجاد الزاوية الثالثة بمعلومية الاطوال الثلاثة نستخدم العلاقة (2-64)

حل المثلث الكرى

حل المثلث الكرى

توجد عدة حالات لحل المثلث الكرى

حالة (4)

بمعلومية وزاويتين وضلع محصور فيمكن ايجاد الضلعين المجهولين باستخدام العلاقتين:

$$\tan\frac{a+b}{2}=\frac{\cos\frac{A-B}{2}}{\cos\frac{A+B}{2}}\cot\frac{c}{2}$$

$$\tan\frac{a-b}{2}=\frac{\sin\frac{A-B}{2}}{\sin\frac{A+B}{2}}\cot\frac{c}{2}$$

change

وبالمثل يمكن ايجاد الزوايا B , C

حل المثلث الكرى

<u>حل المثلث الكرى</u>

توجد عدة حالات لحل المثلث الكرى

<u>حالة (5)</u>

عندما يكون معلوم ضلعان وزاوية غير محصورة فان الحل يكون كالاتى:

$$\frac{\sin a}{\sin A} = \frac{\sin b}{\sin B} = \frac{\sin c}{\sin C}$$

استخدام العلاقة (2-64) او مايشابها (طبقا للاضلاع المعلومة) لايجاد الزاوية الثالثة

<u>حالة (6)</u>

<u>عندما يكون معلوم زاويتين و ضلع غير محصور</u>

- **حالة خاصة**
- فى حالة حل مثلث قائم الزاوية (احدى زواياه قائمة) فيفضل استخدام قاعدة نابيير

- sin b = tan a . tan (90-A
- = cos (90-B) . cos (90-c)
-

تقارب خطوط الزوال

$$\delta\alpha = \sin\left(\frac{\phi_1 + \phi_2}{2}\right) . \Delta\lambda$$

حسابات الجيوديسية المباشرة

الحسابات الجيوديسية العكسية

الحسابات الجيوديسية المباشرة

$$\delta\phi'' = \frac{S\cos(\alpha_A + \frac{\delta\alpha}{2})}{Length\ of\ 1''\ \text{Lat. at mean Lat.}}$$

$$\delta\lambda'' = \frac{S\ \sin(\alpha_A + \frac{\delta\alpha}{2})}{Length\ of\ 1''\ \text{Long. at mean Lat.}}$$

الحسابات الجيوديسية العكسية

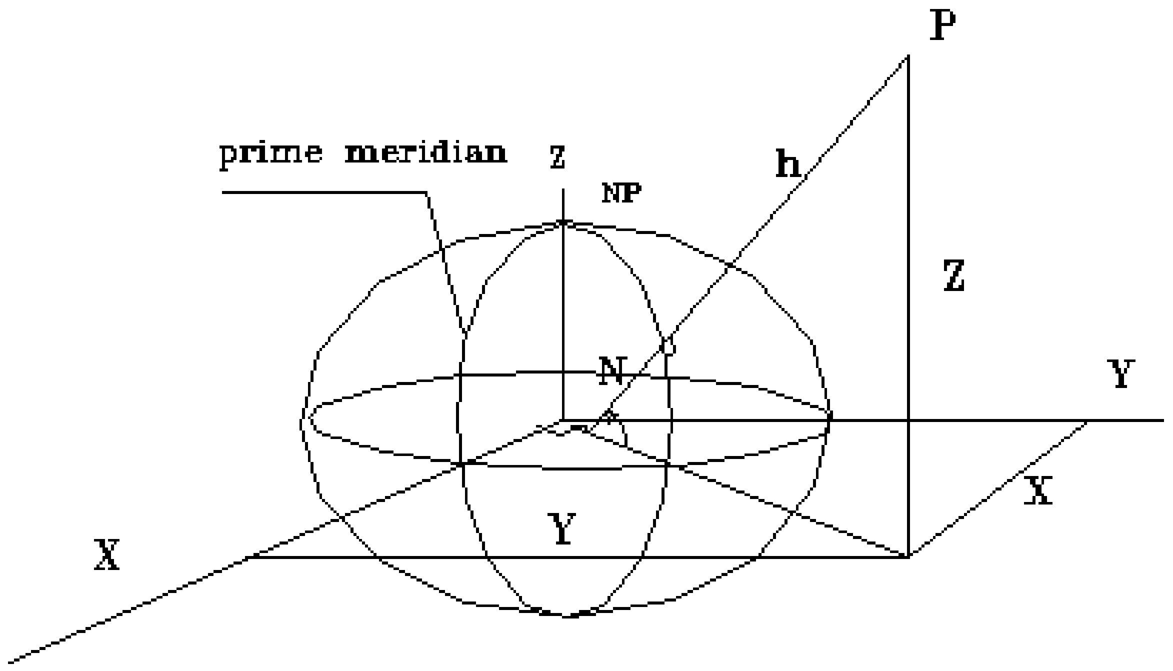
- $\delta\alpha'' = \delta\lambda'' \sin(\phi_m)$

$$\tan\alpha_m = \frac{N.\delta\lambda}{M.\delta\phi.\sec\phi_m}$$

$$\delta\phi'' = \frac{S\cos\alpha_m}{M\sin 1''}$$

$$\alpha_A = \alpha_m - \Delta\alpha/2$$

تحويل الاحداثيات الجيوديسية (ϕ , λ , h) الى احداثيات كارتيزية ثلاثية الابعاد X, Y, Z



$$\frac{r^2}{a^2}+\frac{z^2}{b^2}=1$$

Fig. (2.4) Curvilinear and Cartesian Coordinate System

تحويل الاحداثيات الجيوديسية (ϕ , λ , h) الى احداثيات كارتيزية ثلاثية الابعاد X, Y, Z

$$X = (N + h)\cos\phi\cos\lambda \qquad (2.57a)$$

$$Y = (N + h)\cos\phi\sin\lambda \qquad (2.57b)$$

$$Z = (N\frac{b^2}{a^2} + h)\sin\phi \qquad (2.57c)$$

وبوضع العلاقة السابقة فى صورة مصفوفة ينتج الشكل التالى:

$$\begin{pmatrix} X_i \\ Y_i \\ Z_i \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} (N + h_i)\cos\phi_i \cos\lambda_i \\ (N + h_i)\cos\phi_i \sin\lambda_i \\ (N\frac{b^2}{a^2} + h_i)\sin\phi_i \end{pmatrix} \qquad (2.58)$$