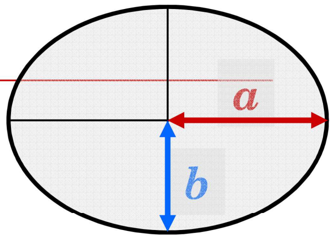
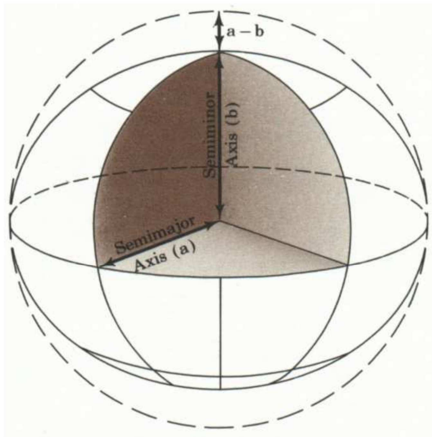
Lastnosti elipsoida



- velika a (ekvatorialna) in mala b (polarna) polos.
- sploščenost f : $f = \dfrac{a-b}{a}$
- prva ekscentriciteta e : $e^2 = \dfrac{a^2 - b^2}{a^2}$
- druga ekscentriciteta e' : $e'^2 = \dfrac{a^2 - b^2}{b^2}$
- linearna ekscentriciteta E: $E = \sqrt{a^2 - b^2}$

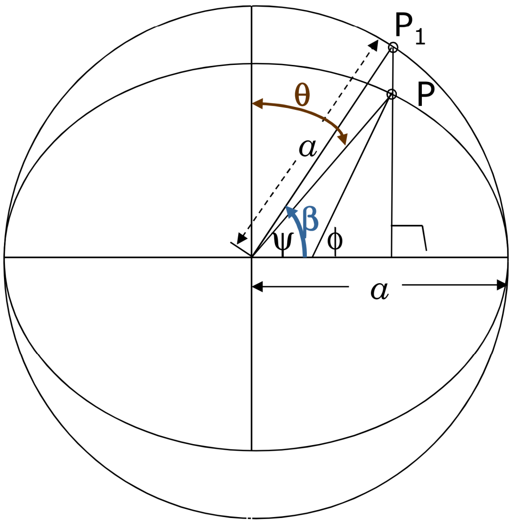


- Zveze med ekscentricitetami:

$$(1-e^2)(1+e'^2) = 1$$

$$e^2 = \frac{e'^2}{1+e'^2} = 2f - f^2 \qquad e'^2 = \frac{e^2}{1-e^2} = \frac{2f-f^2}{1-(2f-f^2)} \qquad f = 1 - \sqrt{1-e^2} = 1 - \frac{1}{\sqrt{1+e'^2}}$$

Meridianska elipsa



- Več različnih širinskih kotov:
- Geodetska (elipsoidna) širina ϕ : kot med normalo na elipsoidu v točki P in ekvatorsko ravnino.
- Geocentrična širina ψ : kot med veznico točka P - središče elipsoida in ekvatorsko ravnino.
- Reducirana širina β : kot med radijem točke P_1 in ekvatorsko ravnino. (Krog skozi točko P_1, polmer enak veliki polosi a).
- Polarni kot θ , ("colatitude") kot med malo osjo (rotacijsko osjo) in veznico središče - elipsoida - točka P.

Zveze med "širinami"

$$\tan\psi = (1-e^2)\tan\phi = \frac{b^2}{a^2}\tan\phi$$

$$\tan\psi = (1-e^2)^{\frac{1}{2}}\tan\beta = \frac{b}{a}\tan\beta$$

$$\tan\beta = (1-e^2)^{\frac{1}{2}}\tan\phi = \frac{b}{a}\tan\phi$$

$$\tan\beta = \frac{\tan\psi}{(1-e^2)^{\frac{1}{2}}} = \frac{a}{b}\tan\psi$$

$$\tan\phi = \frac{\tan\psi}{1-e^2} = \frac{a}{b}\tan\psi$$

$$\tan\phi = \frac{\tan\beta}{(1-e^2)^{\frac{1}{2}}} = \frac{a}{b}\tan\beta$$

koti so:
ψ - geocentrična širina,
β - reducirana širina,
ϕ - geodetska širina

Geocentrični radij r:

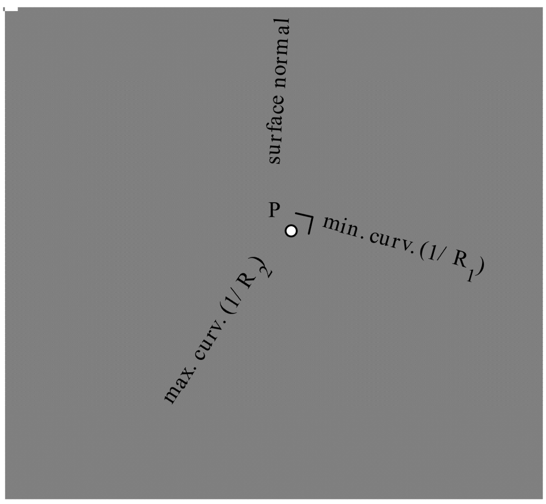
$$r = \frac{\sqrt{a(1-e^2)}}{\sqrt{(1-e^2\cos^2\psi)}}$$

Elipsoid – glavna krivinska polmera (1)

- Normalni presek C_N ploskve v točki P je krivulja, ki je presek ploskve in ravnine, na kateri leži normala ploskve v točki P.
- Za vsak normalni presek C_N lahko ukrivljenost ploskve v točki P izračunamo po Eulerjevi formuli:

$$\frac{1}{R} = \frac{\sin^2\alpha}{R_1} + \frac{\cos^2\alpha}{R_2}$$

kjer sta R_1 in R_2 glavna krivinska polmera, kot α azimut poljubnega normalnega preseka.

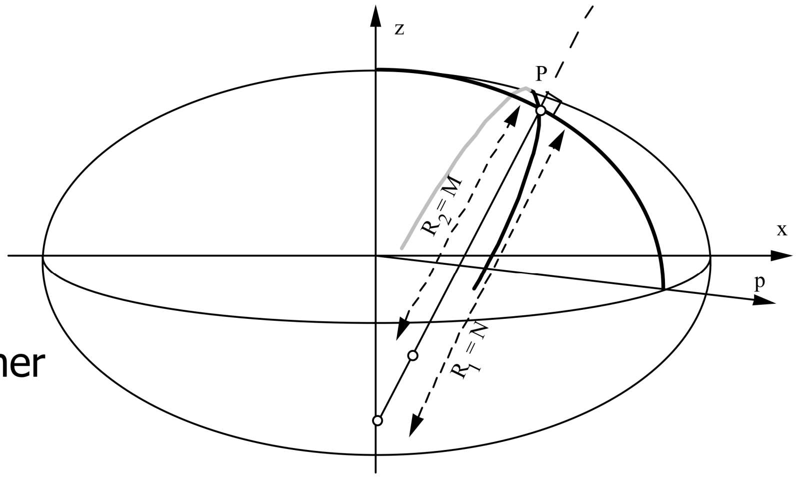


Elipsoid – glavna krivinska polmera (2)

- Glavna krivinska polmera na elipsoidu sta v smeri meridiana (sever – jug, N – S) in prvega vertikala (vzhod – zahod, E – W):

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

$$N = \frac{a}{\sqrt{1-e^2\sin^2\phi}}$$



- Povprečni krivinski polmer v točki:

$$R = \sqrt{MN}$$

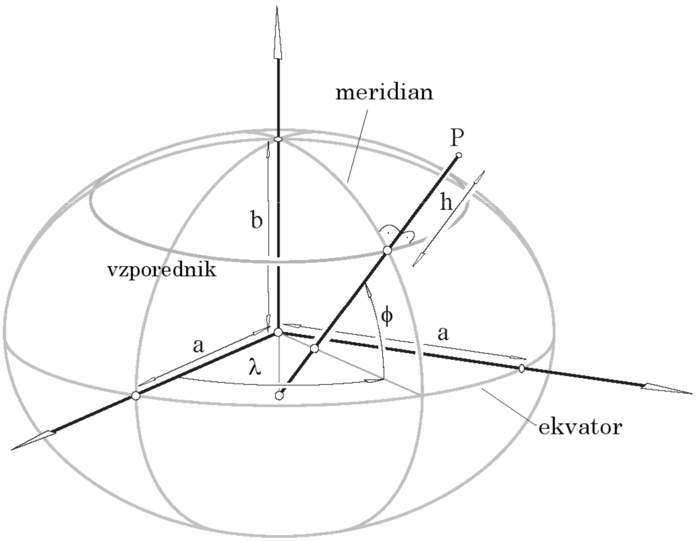
Pretvorba med geodetskimi in pravokotnimi koord.

- Pretvorba pravokotnih koord. v elipsoidne: dva pristopa:
  - iterativni načini,
  - direktni način.

$$\begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} (N+h)\cos\phi\cos\lambda \\ (N+h)\cos\phi\sin\lambda \\ \left[(1-e^2)N+h\right]\sin\phi \end{bmatrix}$$

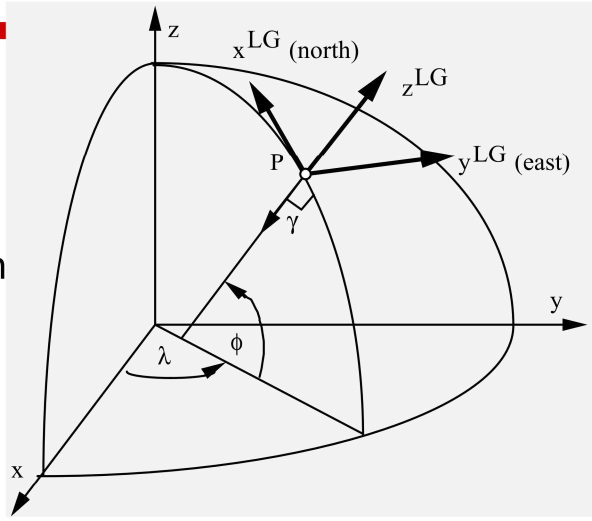
$$N = \frac{a}{\sqrt{1-e^2\sin^2\phi}}$$

$$e^2 = 2f - f^2$$



Lokalni geodetski k.s. na elipsoidu

- Lokalni geodetski k.s. (LG):
  - osnovna os - z: normala na elipsoid,
  - druga os - x: tangenta na meridian v smeri severa,
  - tretja os – y: dopolnjuje sistem v levega (proti vzhodu).



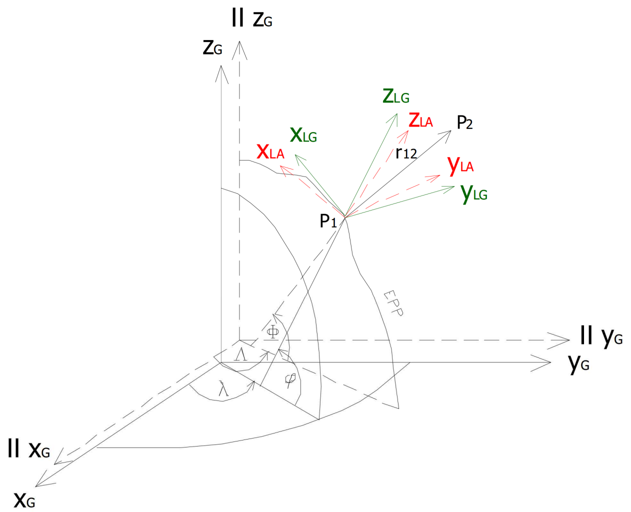
Globalni geodetski k.s. na elipsoidu

- Globalni geodetski k.s. (G):
  - izhodišče – središče elipsoida,
  - osnovna os – rotacijska os (mala os),
  - druga osnovna os. v smeri meridiana Greenwich,
  - tretja os – dopolnjuje sistem v desnega.

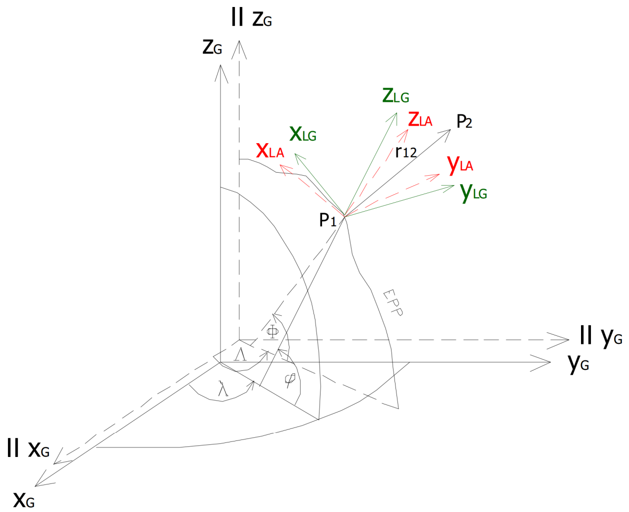
- Globalni geodetski k. s. se lahko nanaša na poljubni elipsoid (dimenzije in izhodišče).
- Danes se ta koord. sistem ponazarjajo različne inačice t.i. CT (Conventional Terrestrial) sistema – ITRSxx.

Transformacije med koord. sistemi (1)

- Lokalni astronomski (LA), lokalni geodetski (LG), geodetski G:

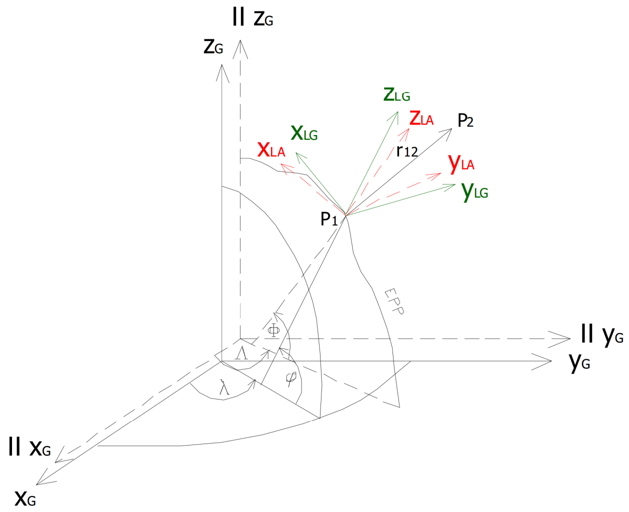


Transformacija iz LA v LG



Orientacija z-osi obeh sistemov se razlikuje za razliko med smerjo navpičnice in normale v točki, ki predstavlja izhodišče obeh sistemov. Za prehod iz LA v LG sistem moramo os z-LA zasukati za kot ΔA (razlika astronomskega in geodetskega azimuta), os y-LA za kot ξ, ter os xLA za kot η.

Transformacija iz LG v G



Transformacijo izvedemo v treh korakih:

- Spremenimo sučnost sistema LG (po y koordinati) z uporabo refleksijske matrike P2.
- Zasukamo osi LG sistema v položaj vzporedno osem G sistema.
- Premaknemo izhodišče LG sistema v izhodišče G sistema.