

Vaja 2 - 1: Parametri Zemljinega rotacijskega elipsoida

Podane imate parametre štirih elipsoidov, ki so trenutno pomembni, ali so bili pomembni v bližnji preteklosti. Za vsakega izmed njih, izračunajte:

1. prvo sploščenost elipsoida: f ,
2. malo polos: b ,
3. drugo sploščenost elipsoida: f' ,
4. tretjo sploščenost elipsoida: n ,
5. prvo ekscentriciteto: e ,
6. drugo ekscentriciteto: e' ,
7. linearno ekscentriciteto: ϵ
8. in količino (polmer ukrivljenosti na polu): $c = \frac{a^2}{b}$

Analitično preverite zveze med parametri (izpeljite vse izraze za zveze med parametri).

Podani elipsoidi:

Ime elipsoida	a	1/f
GRS80	6378137.000 m	298.257222101
WGS84	6378137.000 m	298.257223563
Bessel	6377397.155 m	299.152815351
PZ90	6378136.000 m	298.257839303

POMOČ:

Telo Zemlje predstavimo z rotacijskim elipsoidom. Rotacijski elipsoid dobimo tako, da elipso zasukamo okoli male polosi, oziroma okoli rotacijske osi Zemlje. V splošnem elipso predstavimo z dvema parametroma, veliko polos a in malo polos b . Za potrebe geodezije, pa uporabljamo še dodatne parametre, in sicer:

- prvo sploščenost elipsoida: f :

$$f = \frac{a - b}{a} \quad (1)$$

- drugo sploščenost elipsoida: f' ,

$$f' = \frac{a - b}{b} \quad (2)$$

- tretjo sploščenost elipsoida: n ,

$$n = \frac{a - b}{a + b} \quad (3)$$

- prvo ekscentriciteto: e ,

$$e = \sqrt{\frac{a^2 - b^2}{a^2}} = \sqrt{1 - \frac{b^2}{a^2}} \quad (4)$$

- drugo ekscentriciteto: e' ,

$$e' = \sqrt{\frac{a^2 - b^2}{b^2}} = \sqrt{\frac{a^2}{b^2} - 1} \quad (5)$$

- linearno ekscentriciteto: ϵ

$$\epsilon = a \cdot e = b \cdot e' = \sqrt{a^2 - b^2} \quad (6)$$

- in količino: c

$$c = \frac{a^2}{b} \quad (7)$$

Zveze med parametri so lahko:

- mala polos b se lahko izrazi z veliko polosjo a in prvo sploščenostjo f
- mala polos b se lahko izrazi z veliko polosjo a in drugo sploščenostjo f'
- mala polos b se lahko izrazi z veliko polosjo a in tretjo sploščenostjo n
- mala polos b se lahko izrazi z veliko polosjo a in prvo ekscentriciteto e
- mala polos b se lahko izrazi z veliko polosjo a in drugo ekscentriciteto e'
- mala polos b se lahko izrazi z veliko polosjo a in linearno ekscentriciteto ϵ
- prva sploščenost f se lahko izrazi z drugo sploščenostjo f'

- prva ekscentriciteta e se lahko izrazi z drugo ekscentriciteto e'
- prva sploščenost f se lahko izrazi z prvo ekscentriciteto e
- prva ekscentriciteta e se lahko izrazi z prvo sploščenostjo f
- Analitično preverite enakost: $(1 - e^2) \cdot (1 + e'^2) = 1$

UPORABLJENI ELIPSOIDI: Pri nalogi boste uporabili štiri različne elipsoide:

- GRS80 - Geodetic Reference System 1980: elipsoid se uporablja pri realizaciji dveh koordinatnih sistemov, in sicer ITRF - International Terrestrial Reference Frame in ETRF - European Terrestrial Reference Frame. Od 1.1.2008 je v Sloveniji v uporabi nov koordinatni sistem. Star Besselov elipsoid je nadomestil GRS80 elipsoid v koordinatnem sistemu ETRF89.
- WGS84 - World Geodetic System 1984: Elipsoid je matični elipsoid satelitskega sistema GPS - Global Positioning System. Po velikosti, obliki, položaju in orientaciji je teoretično enak elipsoidu GRS80. Razlika obeh je le v realizaciji obeh elipsoidov.
- PZ 90 - Parametry Zemli 1990: elipsoid je matični elipsoid ruskega satelitskega sistema GLONASS - GLObal'naya NAvigatsionnaya Sputnikovaya Sistema.
- Besselov elipsoid 1841 - Elipsoid, ki je bil določen že leta 1841 in je bil dolgo časa elipsoid osnovnega državnega sistema Slovenije. Uporabljal se je tudi v Avstriji in Nemčiji. Zaradi poenotenja prostorskih podatkov na območju cele Evrope, so države Evrope prešle na ETRF89 koordinatni sistem.