

Vaja 6: Višinski sistemi

Za reper R imate podane naslednje podatke:

- geopotencialno koto: $C_R = 272.795\,36$ gpu,
- izmerjeno težnost: $g = 0.980\,608\,730$ k Gal in
- približen položaj na elipsoidu GRS80: $\varphi_R = 45^\circ 30' 13.63''$, $\lambda_R = 13^\circ 38' 36.20''$, $h_R = 323.127$ m.

Za reper R izračunajte:

- Dinamično višino H^D , γ_0 izračunajte za položaj točke,
- Ortometrično višino H , kjer približno ortometrično višino izračunajte iz modela geoida SLO_VRP2016/Koper (glej vajo 5) in
- Normalno višino H^N .

Geopotencialne kote (C):

Geopotencialne kote predstavljajo razliko potencialov in so enolično določene. Geopotencialna kota C reperja R je določena kot:

$$C = W_0 - W_R = \int_0^R g \, dh$$

V zgornji enačbi W_0 predstavlja težnostni potencial na geoidu in W_R težnostni potencial točke (reperja) R . Enota za geopotencialno koto C je ti. *geopotencialno število* (angl. "geopotencial unit" - gpu):

$$1 \text{ gpu} = 10 \text{ m}^2\text{s}^{-2} = 1 \text{ kGalm} = 1000 \text{ Galm}$$

Enota je izbrana tako, da je geopotencialna kota C numerično najbolj podobna višini točke, saj tako velja $C \approx g H \approx 0.98 H$. Zato so pri obravnavi višinskih sistemov vse vrste težnosti (glej naprej) podane z enoto $\text{kGal} = 10 \text{ m s}^{-2}$, da je njihova velikost približno 1 (je okoli 0.98).

Dinamične višine (H^D):

Če geopotencialno koto C delimo z neko referenčno vrednostjo težnosti (na primer na nivoju elipsoida pri geodetski širini φ) dobimo t.i. dinamično višino H^D :

$$H^D = \frac{C}{\gamma_0^\varphi}$$

Vrednost γ_0^φ [kGal] predstavlja referenčno (konstantno) težnost, ki jo izračunamo s pomočjo izraza Somiglianne (prirejen za numerične izračune - glej datoteko *GRS80.pdf*).

Ortometrične višine (H):

Ker ne geopotencialne kote C ne dinamične višine H^D nimajo geometrijskega pomena, so za uporabo višin bolj uporabne ortometrične višine H . Ortometrično višino točke dobimo tako, da geopotencialno koto C delimo s srednjo vrednost težnosti vzdolž težiščnice reperja \hat{g} :

$$H = \frac{C}{\hat{g}}$$

Vrednost \hat{g} [kGal] je krajevno odvisna in jo lahko izračunamo samo na osnovi hipotez o zgradbi Zemlje in njene skorje (česar pa ne poznamo). Srednjo vrednost težnosti vzdolž težiščnice reperja \hat{g} računamo po Helmertovi enačbi (približni izračun – pazite na enote):

$$\hat{g}[\text{mGal}] = g[\text{mGal}] + 0.0848 \frac{H}{2}[\text{m}] = g[\text{mGal}] + 0.04235H[\text{m}]$$

Normalne višine (H^N):

Da bi se izognili predpostavkam o zgradbi in gostoti Zemlje in njene skorje so bile uvedene normalne višine H^N . Normalno višino točke dobimo tako, da geopotencialno koto C delimo z srednjo vrednostjo normalnega težnega pospeška na odseku težiščnice (poenostavljeno na odseku normale) točke v normalnem težnostnem polju $\hat{\gamma}$:

$$H^N = \frac{C}{\hat{\gamma}}$$

Enačba za izračun $\hat{\gamma}$ [kGal] je podana v dokumentu *GRS80.pdf* (zadnja enačba), kjer izračunate vrednost γ na srednji elipsoidni višini točke ($h/2$).