



FAKULTET TEHNIČKIH NAUKA
DEPARTMAN ZA GRAĐEVINARSTVO I GEODEZIJU
LABORATORIJA ZA GEODEZIJU



OSNOVE GEONAUKA

Profesor: Doc. dr Mehmed Batilović, mast. inž. geod.

mehmed@uns.ac.rs

Saradnik u nastavi: Đuro Krnić, dipl. inž. geod.

djuuro.geo@uns.ac.rs



Zadatak 9

- Izračunati gravitacioni potencijal (V) na Zemljinoj površi na polovima i ekvatoru kao i na geografskim širinama od 30° i 60° , aproksimirajući Zemlju kao rotacioni elipsoid. Potrebno je uzeti u obzir Zemljinu spoljašnju gravitacionu konstantu (GM) i ugaonu brzinu ω .



➤ Potrebne formule i podaci za rešavanje zadatka:

- Formula za potencijal uzrokovan masom Zemlje:

$$U = \frac{GM}{a} \left[\frac{m^2}{s^2} \right],$$

gde je GM [m^3/s^2] Zemljina spoljašnja gravitaciona konstanta, a predstavlja veliku poluosu elipsoida.

- Formula za centripetilan potencijal uzrokovan rotacijom Zemlje:

$$Q = -\frac{1}{2} \omega^2 a^2 \cos^2(\varphi) \left[\frac{m^2}{s^2} \right],$$

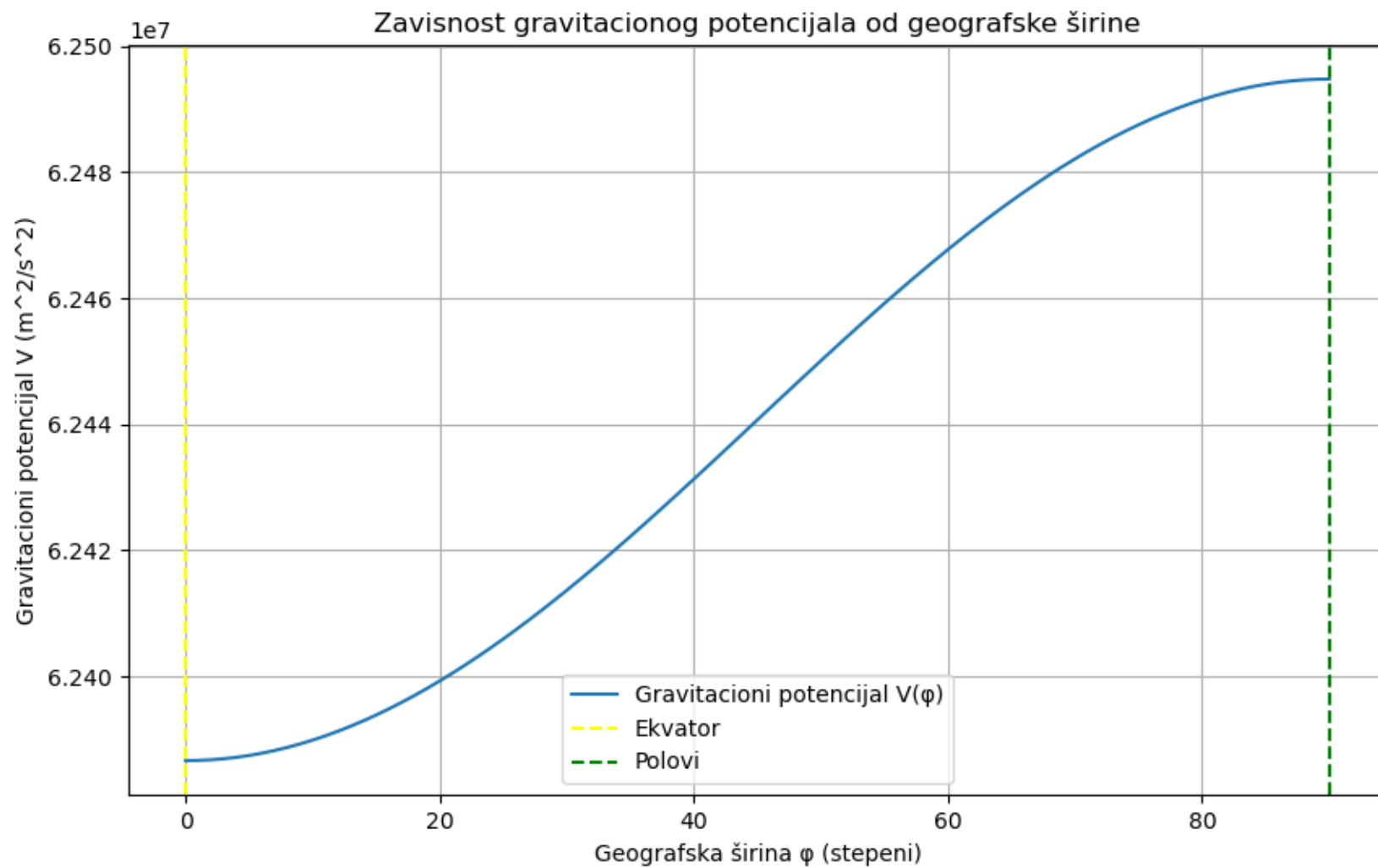
gde je ω [rad/s] ugaona brzina Zemlje.

- Formula za ukupan gravitacioni potencijal Zemlje:

$$V = U + Q \left[\frac{m^2}{s^2} \right].$$

- Gravitaciona konstanta Zemlje iznosi $3.986004418 \times 10^{14} \text{ m}^3/\text{s}^2$.
- Velika poluosa elipsoida iznosi $a=6,378,137\text{m}$.
- Ugaona brzina Zemlje iznosi $\omega= 7.292115 \times 10^{-5} \text{ rad/s}$.





Zadatak 10

Koristeći EGM2008 model geoida, izračunati geoidne undulacije za navedene lokacije. Na osnovu dobijenih geoidnih undulacija i elipsoidnih visina, odredite ortometrijske visine za svaku lokaciju.

- **Ekvator:**
Koordinate: 0°N , 0°E
Elipsoidna visina: 0 m
- **NoviSad, Srbija :**
Koordinate: 45.2671°N , 19.8335°E
Elipsoidna visina: 85 m
- **Beograd, Srbija:**
Koordinate: 44.7866°N , 20.4489°E
Elipsoidna visina: 117 m
- **Mont Everest, Himalaji:**
Koordinate: 27.9881°N , 86.9250°E
Elipsoidna visina: 8848 m



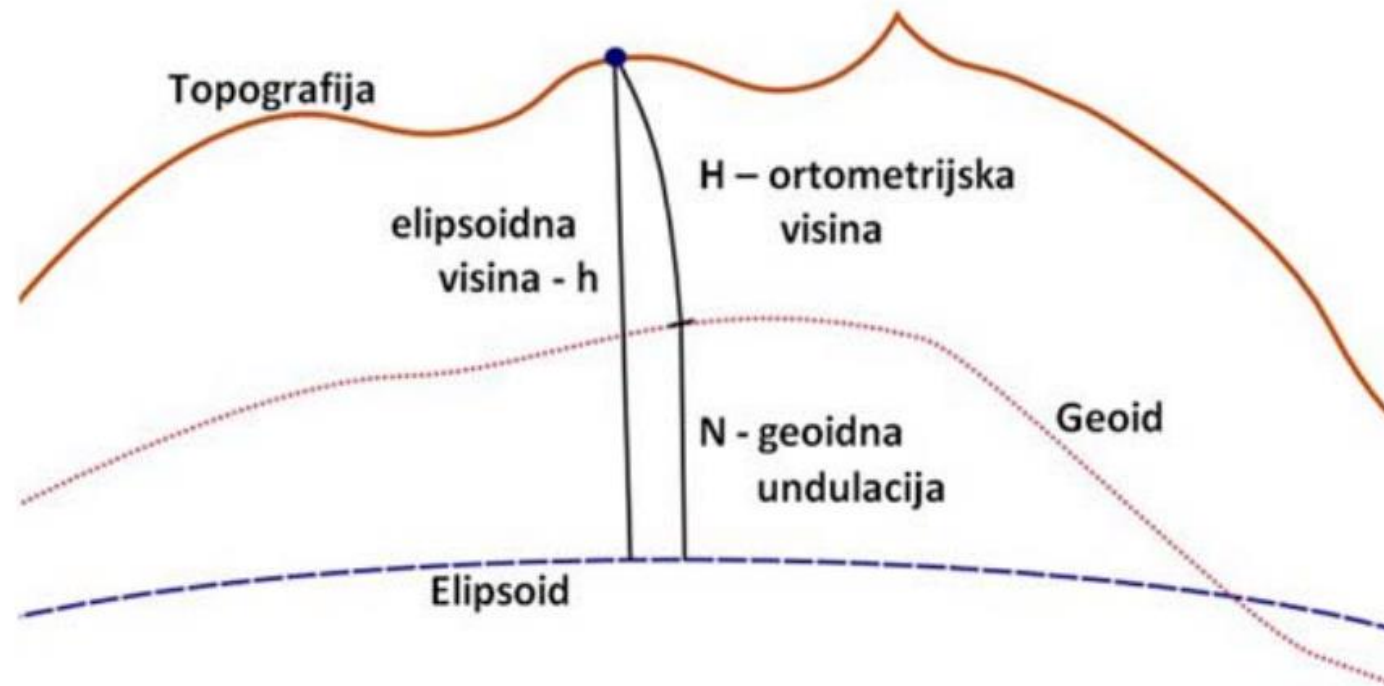
➤ Potrebne formule i podaci za rešavanje zadatka:

- Formula za računanje ortometrijskih visina:

$$H = h - N ,$$

gde je H [m] ortometrijska visina, h [m] elipsoidna visina, a N [m] geoidna undulacija.

- Link od UNAVCO web stanice na kojoj se nalazi Geoid Height Calculator <https://www.unavco.org/software/geodetic-utilities/geoid-height-calculator/geoid-height-calculator.html>



Lokacija	Koordinate (N, E)	Elipsoidna visina (m)	Undulacija geoida (m)	Ortometrijska visina (m)
Ekvator	0°, 0°	0	17.22	-17.22
Novi Sad, Srbija	45.2671°, 19.8335°	85	44.39	40.61
Beograd, Srbija	44.7866°, 20.4489°	117	44.38	72.62
Mont Everest, Himalaji	27.9881°, 86.9250°	8848	-28.34	8876.34



Zadatak 11

Ispitati kako različite topografske karakteristike (planine, doline, ravnice) utiču na merenja gravitacionog ubrzanja na Zemljinoj površini. Odrediti uticaj topografije terena na odabrane tri lokacije na rezultate gravitacionog ubrzanja primenom Bugeove korekcije.

Lokacije za analizu:

- 1. Planinsko područje:** Visoki Dečani (450m), $g_{mereno} = 9.832 \text{ m/s}^2$;
- 2. Ravničarsko područje:** Vojvodina (80m), $g_{mereno} = 9.780 \text{ m/s}^2$
- 3. Dolina:** Dolina reke Drine (200m), $g_{mereno} = 9.788 \text{ m/s}^2$.



➤ Potrebne formule i podaci za rešavanje zadatka:

- Formula za Bouguerovu redukciju:

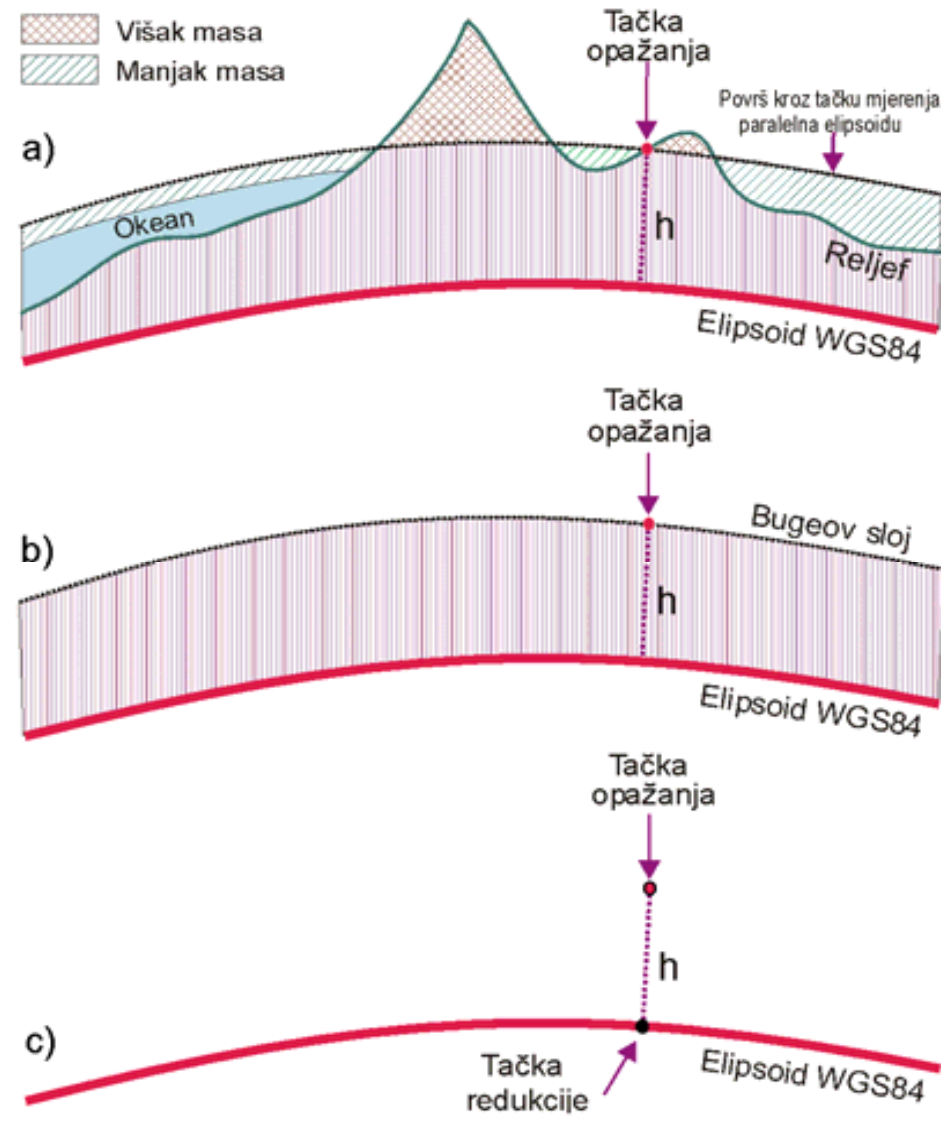
$$\Delta g_{Bouguer} = -2\pi G\rho h \left[\frac{m}{s^2} \right],$$

gde je G gravitaciona konstanta, ρ gustina stenskih masa ovog sloja, a h iznad referentnog mora.

- Gravitaciona konstanta iznosi $6.674 * 10^{-11} \text{ m}^3/\text{kg}^{-1}/\text{s}^{-2}$.
- Prosečna gustina stena iznosi $2670 \text{ kg}^{-1}/\text{m}^3$.
- Potrebno je izvršiti konverziju rezultata Bougeove korekciju u $mGal$ ($1 \text{ m/s}^2 = 10^5 \text{ mGal}$).
- Formula za korekciju gravitacionog ubrzanja

$$g_{redukovano} = g_{mereno} + \Delta g_{Bouguer} \left[\frac{m}{s^2} \right].$$





Lokacija	Nadmorska visina (m)	Bouguerova korekcija (mGal)
Visoki Dečani	450	-50.38
Vojvodina	80	-8.96
Dolina Drine	200	-22.39

PITANJA?

