

Jelöljük a Föld sugarát R -rel, az üreg sugarát r -rel, mélységét H -val, a „behorpadás” nagyságát pedig h -val! A víz felszínének alakját az a feltétel szabja meg, hogy a felszín bármely pontjában a gravitációs helyzeti energia ugyanakkora kell legyen. (Ha nem így lenne, a víz a nagyobb energiájú helyről az alacsonyabb felé folyna.)

Hasonlítsuk össze az *ábrán* látható A és B pontokba helyezett egységnyi tömegű test energiáját! Mivel a Föld átlagsűrűsége $\bar{\rho} \approx 5,5 \text{ kg/dm}^3$, és az üreg „anyaghiánya” úgy vehető figyelembe, mintha egy $\Delta\rho = -2\rho_{\text{víz}} = -2 \text{ kg/dm}^3$ sűrűségű testet helyeztünk volna szimmetrikus tömegeloszlású Föld megfelelő helyére, a $V_{\text{pot}}(A) = V_{\text{pot}}(B)$ feltétel:

$$-\gamma \frac{(4\pi/3) \bar{\rho} R^3}{R-h} - \gamma \frac{(4\pi/3) \Delta\rho r^3}{H+r} = -\gamma \frac{(4\pi/3) \bar{\rho} R^3}{R}.$$

(Az üreg hatását a B pontban $R \gg H+r$ miatt elhanyagoltuk. Ugyancsak nem vettük figyelembe a „behorpadt” részből hiányzó anyagmennyiség gravitációs hatását; ezt az elhanyagolást $h \ll R$ indokolja.) A fenti egyenlet így is írható:

$$-5,5 \frac{R^3}{R-h} + 2 \frac{r^3}{H+r} = -5,5 R^2.$$

Az ismeretlen r sugárra ez egy harmadfokú egyenlet, melyet pl. numerikusan oldhatunk meg. Az $R \approx 6300 \text{ km}$, $H \approx 6 \text{ km}$ adatokkal $r \approx 24 \text{ km}$ adódik.

Több megoldás alapján

