

Seminar 7

Planetele și corpurile mici din sistemul solar

12.01.2022

Problema 7

Determinați densitatea medie a Pământului. Comparați-o cu densitatea rocilor de la suprafața Pământului; ele au densități cuprinse între 2000 și 3500 kg/m^3 . Cum vă explicați rezultatele obținute? Se cunosc masa Pământului $M_{\oplus} = 5,97 \cdot 10^{24}$ kg și raza medie a Pământului $R_{\oplus} = 6371$ km.

Soluție:

$$M_{\oplus} = 5,97 \cdot 10^{24} \text{ kg}$$

$$R_{\oplus} = 6371 \text{ km}$$

$$\bar{\rho} = ?$$

Cunoaștem densitatea medie a Pământului:

$$\bar{\rho} = \frac{M_{\oplus}}{V_{\oplus}}$$

$$\text{Fiind vorba despre un corp sferic, } V_{\oplus} = \frac{4 \cdot \pi \cdot R_{\oplus}^3}{3} \Rightarrow \bar{\rho} = \frac{M_{\oplus}}{\frac{4 \cdot \pi \cdot R_{\oplus}^3}{3}} = \frac{3 \cdot M_{\oplus}}{4 \cdot \pi \cdot R_{\oplus}^3}$$

$$\bar{\rho} = \frac{3 \cdot 5,97 \cdot 10^{24} kg}{4 \cdot \pi \cdot (6371 \cdot 10^3 m)^3} = \frac{3 \cdot 5,97 \cdot 10^{24} kg}{4 \cdot \pi \cdot 6371^3 \cdot 10^9 m^3} = \frac{4,48 \cdot 10^{15} kg}{\pi \cdot 6371^3 m^3} \approx 5500 kg/m^3$$

Densitatea rocilor de la suprafața Pământului este cuprinsă între 2000 și 3500 $kg/m^3 \Rightarrow$ densitatea medie a Pământului este mai mare decât densitatea rocilor de la suprafață. Acest lucru înseamnă că păturile din interiorul lui au densitate mai mare decât scoarța Pământului. Modelele interiorului terestru arată că densitatea crește odată cu apropierea de centrul Pământului. Ea atinge valoarea maximă în centrul Pământului.

Problema 8

Diametrul ecuatorial al planetei Saturn este egal cu 120600 km și turtirea planetei 1/10. Care este diametrul polar al lui Saturn?

Indicație: Turtirea planetei este $\varepsilon = \frac{R_e - R_p}{R_e}$, unde R_e este raza ecuatorială, iar R_p este raza polară.

Soluție:

$$D_e = 120600km$$

$$\varepsilon = \frac{1}{10}$$

$$D_p = ?$$

Cunoaștem

$$\varepsilon = \frac{R_e - R_p}{R_e} = \frac{2 \cdot (R_e - R_p)}{2 \cdot R_e} = \frac{2 \cdot R_e - 2 \cdot R_p}{2 \cdot R_e} = \frac{D_e - D_p}{D_e}$$

$$\Rightarrow \varepsilon = \frac{D_e - D_p}{D_e}$$

$$\frac{1}{10} = \frac{D_e - D_p}{D_e} \Rightarrow 10 \cdot D_e - 10 \cdot D_p = D_e \Rightarrow 9 \cdot D_e = 10 \cdot D_p$$

$$\Rightarrow D_p = \frac{9 \cdot D_e}{10} = \frac{9 \cdot 120600km}{10} = 108540km$$

Așadar, diametrul polar al lui Saturn este de 108540 km.