

## CIENCIAS PLANETARIAS

## PRACTICO V: Interiores

1. Sea un asteroide rocoso ( $\rho = 3.5 \text{ g cm}^{-3}$ ) de radio  $R$  y sabiendo que su resistencia a la compresión es  $K = 2 \times 10^9 \text{ dyn cm}^{-2}$  calcular el radio mínimo para que al menos la mitad de su masa se encuentre significativamente comprimida. Idem para uno metálico de  $\rho = 8.0 \text{ g cm}^{-3}$  y  $K = 4 \times 10^9 \text{ dyn cm}^{-2}$ .
2. Asumiendo densidad constante y equilibrio hidrostático, estimar la presión central en la Tierra y en Júpiter. Comparar con los valores obtenidos por métodos más precisos.
3. Utilizando los datos de las tablas E2 y E5 de FPS calcular el cociente  $I/(MR^2)$  para la Tierra y la Luna usando la relación de Radau-Darwin. Comparar con los valores reales de la tabla E15 y explicar los resultados. ¿Cuál tiene un núcleo más diferenciado?
4. Asumiendo que el interior de Mercurio está constituido por 2 zonas homogéneas: un núcleo interior de Fe de  $\rho = 8.3 \text{ g cm}^{-3}$  y un manto rocoso de densidad  $\rho = 3.5 \text{ g cm}^{-3}$ , calcular el radio del núcleo, el coeficiente de inercia  $\alpha = I/MR^2$  y la presión central  $P_c$ . Datos:  $R = 2440 \text{ km}$ ,  $M = 3.3 \times 10^{26} \text{ gr}$ .
5. Asumiendo que el interior de Saturno puede ser representado por un polítopo de la forma  $P = k\rho^2$  en equilibrio hidrostático, escribir la ecuación para  $\rho(r)$  y probar que la solución es del tipo  $\rho(r) = \rho_c \sin(ar)/ar$ . Asumiendo que en la superficie  $\rho(R_S) = 0$ , hallar la densidad central  $\rho_c$ . Datos:  $M_S = 5.7 \times 10^{29} \text{ gr}$ ,  $R_S = 6 \times 10^9 \text{ cm}$ .
6. Calcular la cantidad total de energía interna perdida por la Tierra asumiendo que el flujo superficial o *luminosidad intrínseca* es  $75 \text{ erg cm}^{-2} \text{ seg}^{-1}$  y que se ha mantenido constante a lo largo de la vida del sistema solar. Calcular la temperatura que tendría la Tierra si ese flujo no se hubiese escapado. Tomar como calor específico de las rocas  $c_P = 1.2 \times 10^7 \text{ erg gr}^{-1}\text{K}^{-1}$ . ¿Cuánto debería contraerse anualmente la Tierra para producir su luminosidad intrínseca por el mecanismo de contracción gravitacional?
7. Suponiendo que la luminosidad intrínseca observada de la Tierra es enteramente producida por materiales radiogénicos y suponiendo que la Luna tiene igual composición que la Tierra estimar el flujo superficial de la Luna.
8. Si toda la masa de la Luna fuera acretaada sobre la Tierra formando una capa esférica, estimar el incremento en la temperatura que dicha capa experimentaría. Suponer un material rocoso:  $\rho = 3.5$  y  $c_P = 1.2 \times 10^7 \text{ erg gr}^{-1}\text{K}^{-1}$ .
9. Compare la luminosidad intrínseca de la Tierra con la solar reflejada y la infrarroja reemitida suponiendo albedo Bond  $A = 0.31$ .
10. La litósfera es la capa externa sólida del manto superior, el cual se encuentra en estado sólido si  $T < 1200 \text{ K}$ . Considerando que la conductividad térmica de la Tierra es  $K_T = 3 \times 10^5 \text{ erg cm}^{-1} \text{ s}^{-1} \text{ K}^{-1}$  y que el flujo de calor es  $75 \text{ erg cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$  estimar el espesor de la litósfera terrestre.
11. El tiempo requerido por ondas P y S para alcanzar una estación que se encuentra a un ángulo al centro terrestre de  $40^\circ$  del lugar donde se produjo un terremoto es de 7.5 min y 14 min respectivamente. Suponiendo que las ondas se propagan en línea recta a través de un medio elástico uniforme de densidad  $\rho = 4$ , calcular el módulo de incompresibilidad  $K_m$  y el coeficiente de rigidez  $\mu_{rg}$ .