

CIENCIAS PLANETARIAS

PRACTICO IV: Superficies

(los ejercicios mas importantes se indican con ▷)

1. Sabiendo que la temperatura del interior terrestre crece 25 grados por kilómetro y asumiendo que las rocas de la litosfera tienen conductividad térmica $K_T = 3 \times 10^5 \text{ erg}^1 \text{ s}^{-1} \text{ cm}^{-1} \text{ K}^{-1}$ calcular la energía total que emite la Tierra por segundo.
2. ▷ Un asteroide rocoso tiene densidad $\rho = 3.3 \text{ g cm}^{-3}$, calor específico $c_P = 1.2 \times 10^7 \text{ erg}^1 \text{ g}^{-1} \text{ K}^{-1}$ y conductividad térmica $K_T = 3 \times 10^5 \text{ erg}^1 \text{ s}^{-1} \text{ cm}^{-1} \text{ K}^{-1}$. Suponiendo un período rotacional de 10 horas estimar hasta qué profundidad es afectado el perfil térmico por las variaciones superficiales de temperatura. ¿Cómo lo afectaría el efecto Yarkovsky en relación a un asteroide de iguales dimensiones con igual densidad y calor específico superficiales pero mayor conductividad térmica?
3. Averigüe K_T , ρ y c_P del basalto y del regolito lunar y calcule la relación entre sus inercias térmicas. Calcule las pieles termicas en ambos materiales para las variaciones diurnas de temperatura en la Luna.
4. Si las placas litosféricas se mueven en media a razón de 6 cm por año estimar el tiempo necesario para reciclar completamente la corteza terrestre. Asumir que existen 6 placas de dimensiones similares.
5. Un asteroide rocoso de $\rho = 3.4 \text{ g cm}^{-3}$ y de 10 km de diámetro colisiona a la Tierra con la mínima velocidad posible. Calcular la energía inyectada a la corteza terrestre y presión desarrollada por el impacto. Calcular la magnitud en la escala Richter.
6. Hallar la relacion entre la densidad y el radio $\rho(R)$ de un asteroide para que sea sustancialmente frenado por la atmosfera terrestre. Adoptar el criterio de que la masa del asteroide debe ser comparable a la masa de atmosfera barrida por el asteroide.
7. ▷ Se estima que el objeto que generó el fenómeno en Chelyabinsk en febrero 15 de 2013 fue un pequeño asteroide de 17 m de diámetro que ingresó a la atmósfera a una velocidad de 18 km/s. Asumiendo una densidad de $\rho = 3.8 \text{ g cm}^{-3}$ estimar si la atmósfera terrestre es capaz de frenar sustancialmente un objeto de esas características en caso de caer verticalmente. Calcular la energía en Mt que transporta el asteroide y estimar el área destruída por la onda expansiva.
8. ▷ La superficie de un planeta de radio $R_p = 1000 \text{ km}$ presenta una población de cráteres del tipo $N_c = kR^{-3.5}$ donde N_c es el número de cráteres con radio mayor o igual a R . Sabiendo que el máximo cráter tiene radio $R_{max} = 100 \text{ km}$ calcular el valor R_s a partir del cual la superficie del planeta está saturada de cráteres, o sea, el área ocupada por los cráteres cubre completamente la superficie del planeta.
9. ▷ La distribución cumulativa de cráteres de un planeta es del tipo $N_c \propto R^{-2.5}$. El planeta tiene una región de su superficie muy antigua y otra muy joven de áreas similares. En la antigua hay 100 cráteres con $R > 500 \text{ m}$ y en la joven hay 100 cráteres con $R > 100 \text{ m}$. Asumiendo que la tasa de craterización se mantuvo constante estimar la relación entre sus edades.
10. ▷ A partir del material disponible en la web Photojournal (NASA) o sitios similares seleccionar imágenes de superficies que contengan: plegamientos, fosas y pilares tectónicos,

fisuras, cadena de cráteres por fisura, fisuras en hielo, volcanes, derrames de magma, canales de lava, huellas de flujo de agua, efectos de viento, flujo de hielo, cráteres simples, cráteres complejos, basamentos multianillos, cráteres jóvenes y cráteres antiguos.