

## El campo magnético terrestre con un núcleo sólido.

Suponga que el campo magnético de la Tierra en el núcleo puede estar representado por una suma de funciones sinusoidales:

$$\mathbf{B} = \sum_{n=1}^{\infty} \mathbf{B}_n e^{\alpha_n t} \sin(2\pi n x / L)$$

en el cual los coeficientes  $\mathbf{B}_n$  son vectores constantes y  $L \approx 12000$  km, la más larga longitud de onda realista en el núcleo.

(a) Si no hay mecanismo de regeneración del campo (es decir, no hay término de advección en la ecuación de inducción magnética), muestre que  $\alpha_n = \frac{-4\pi^2 n^2}{\mu_0 \sigma L^2}$ .

(b) Si  $\alpha_n$  es negativo, significa que las funciones sinusoidales decaen exponencialmente en el tiempo. Cuál debería estar el tiempo de decaimiento más largo posible para cualquier componente de este campo, asuma que para el núcleo la conductividad  $\sigma = 3 \times 10^5 \text{ ohm}^{-1} \text{ m}^{-1}$ .

(c) Compare la respuesta que usted obtuvo en (b) con la edad de la Tierra, y discuta las implicaciones.