

GF 3003-2 Introducción a las Ciencias Atmosféricas

Control 1 SO 2011

Profesora de Cátedra: Laura Gallardo

Profesores Auxiliares: Constanza Maturana y Rodrigo Estay

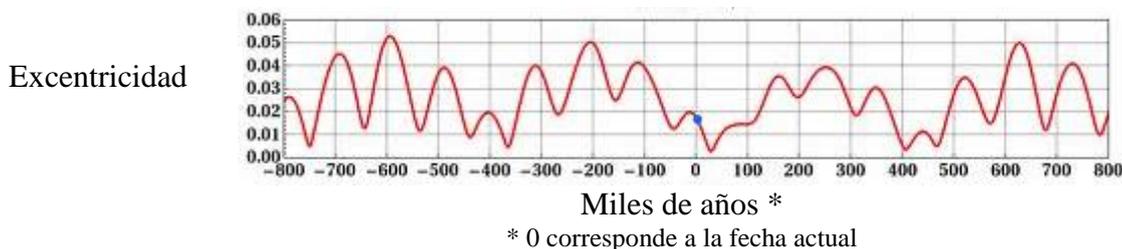
Abril 14 de 2011

Tiempo máximo disponible: 2.0 horas (120 minutos).

Sé muy clar@ y explícit@ en tus respuestas. En los resultados numéricos considera el número correcto de cifras significativas.

1. Conceptos

- Identifica y describe brevemente un proceso que ligue la biósfera y la atmósfera [2 puntos]
- Sabiendo que la presión atmosférica a nivel de superficie es aproximadamente 1000 hPa y que el radio de la Tierra es de uno 6400 km, estima la masa atmosférica [2 puntos]
- La órbita terrestre es elíptica y muestra cambios de excentricidad como los indicados en la figura. ¿De qué manera afectan la energía recibida por la Tierra dichos cambios? [2 puntos]



NB. Las explicaciones deben ser breves, esto es, de dos a tres renglones.

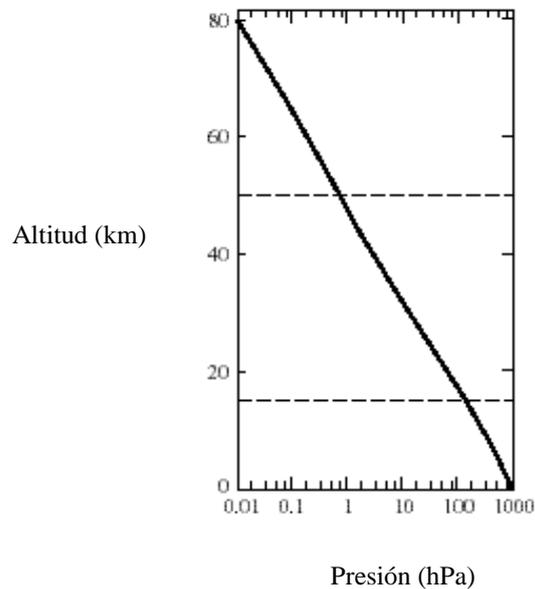
2. Altitud de cabina



- Los aviones comerciales mantienen durante sus cruceros condiciones de presión y densidad equivalentes a las atmosféricas a 1.7 km de altitud de modo de asegurar el bienestar de la tripulación y los pasajeros, evitando la hipoxia, la enfermedad de altura y otros. Estima la presión en la cabina. Para ello te será útil estimar la relación existente entre el logaritmo natural de la presión (p) y la altitud (z). O sea, estima a partir de la variación de presión mostrada en la figura, los parámetros de la ecuación:

$$z - z_0 = -H \ln \left(\frac{p}{p_0} \right)$$

donde el índice 0 indica el nivel de superficie y H se denomina la escala de altura. [3 puntos]



- b) Dada la relación entre p y z y sabiendo que la densidad a nivel del mar es aproximadamente 1.25 kg/m^3 , ¿cuál es la densidad del aire en la cabina? [2 puntos]
- c) Sabiendo que durante el ascenso/descenso la presión de la cabina disminuye/aumenta. Entonces, una botella de agua en la cabina, ¿se comprime o se expande cuando el avión aterriza? Explica tu respuesta. [1 punto]

3. Balance radiativo en Júpiter



Júpiter está a $7.8 \times 10^8 \text{ km}$ del sol y su albedo es $\alpha=0.45$.

- a) Indica cómo calcular y calcula la temperatura efectiva de Júpiter suponiendo que el sol es la única fuente de energía. La “constante solar” de Júpiter es 51 W/m^2 y su albedo es $\alpha=0.45$. La constante de Stefan-Boltzmann es $\sigma=5.67 \cdot 10^{-8} \text{ W/m}^2/\text{K}^4$. [3 puntos]
- b) En la pregunta anterior, debieras haber obtenido una temperatura de 105K. Sin embargo, la temperatura observada es de 125 K. La diferencia obedece a una fuente interna de energía. Compara la magnitud de esa fuente con la de la fuente solar. [3 puntos]