

GF3003 Primavera 2010
Tarea 1

Repartida a través de u-cursos: 20/8-2010

Se devuelve (impresa): 2/9-2010, en clase auxiliar

1) Balance hidrostático

A partir de la ecuación de balance hidrostático, calcula la presión a nivel del mar si la presión medida a 50 m sobre el nivel del mar es 995 hPa y la temperatura ambiente es 0°C. Supón que la temperatura varía en altura con 0.5°/100m.

- En lo que se llama una atmósfera homogénea, la densidad no varía con la altura. ¿Cuál sería la profundidad de una atmósfera homogénea si la presión a nivel del suelo fuera 1013 hPa y la temperatura a nivel del suelo 0°C?. Supón que esta atmósfera está en balance hidrostático.
- Deriva una expresión para la presión (p) como función de la altura sobre el suelo (z).

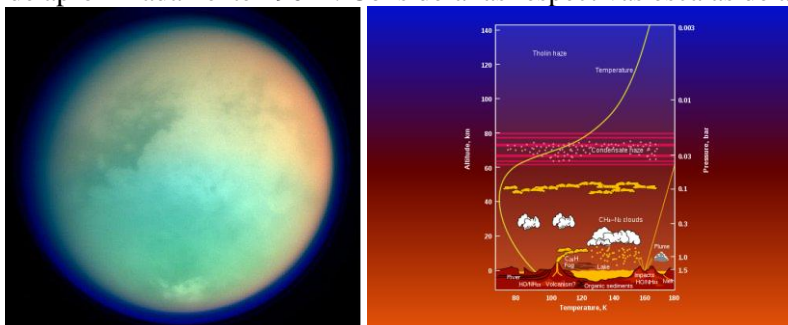
2) Escala de altura

Se define la escala de altura ("scale height") como el tramo de altura H en que la presión disminuye en un factor $1/e$ si la atmósfera es isotermal. ¿Cómo depende H de la aceleración de gravedad, la composición atmosférica y la temperatura? Calcula H para los casos siguientes:

- La atmósfera tiene la misma composición que la terrestre y con una temperatura de -60°C (como en la estratósfera). En este caso $g=10$ m/s²
- La atmósfera está compuesta mayoritariamente de dióxido de carbono con una temperatura de 400°C (como en Venus). En este caso $g=8.7$ m/s²

3) Las atmósferas de Titán y de la Tierra

La atmósfera de Titán, el satélite (luna) más grande de Saturno, tiene una atmósfera con una masa que es 1.5 veces mayor a la terrestre. Su atmósfera (como fluido) tiene un espesor de unos 1000 km en tanto que la atmósfera terrestre sólo tiene unos 100 km. El diámetro de Titán es un 50% más grande que el de la Luna y un 80% más masivo que la Luna (El diámetro de la Luna es ca. 3500 km y su masa es de 7.35×10^{22} kg). Su atmósfera es rica en metano y otros hidrocarburos. En altura hay una capa de aerosoles que refleja muy efectivamente la luz solar. Se pide estimar la temperatura superficial de Titán considerando que la temperatura superficial de la Tierra es de aproximadamente 290 K. Considera las respectivas escalas de altura.

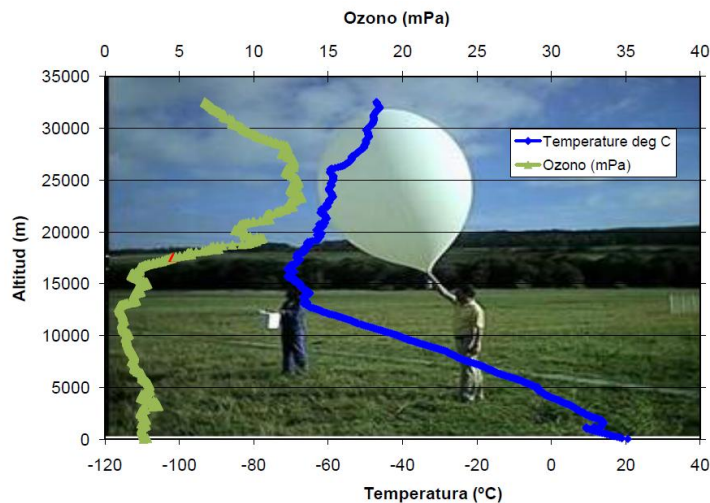


Figuras extraídas de <http://www.jpl.nasa.gov/media/cassini-102504/index.html>

4) Sondeo atmosférico en Rapanui

La figura adjunta muestra los datos recolectados por un ozonsonda en Rapanui el 9 de Noviembre de 2003 a las 16 UTC.

- ¿Cuáles capas atmosféricas logras distinguir?
- ¿Dónde está la tropopausa? ¿Cómo cambia entonces el ozono?
- Explica cómo se relacionan el perfil de ozono y la temperatura.
- ¿Qué hace que la temperatura más alta de este sondeo se mida a nivel de superficie?



En la foto aparecen los investigadores Ana María Córdova (U. de Valparaíso) y Juan Quinta (Dirección Meteorológica de Chile).

NB. Datos de sondeos meteorológicos convencionales (sin ozono) los puedes encontrar en:

<http://weather.uwyo.edu/upperair/sounding.html>

Más sobre ozonosondas en los trópicos: <http://croc.gsfc.nasa.gov/shadoz/>

5) Sistema climático

Responde brevemente (2 a 4 renglones), las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles son los forzantes externos que afectan el clima terrestre?
- Indica ejemplos de potenciales perturbaciones antrópicas sobre la atmósfera, la criósfera y la biósfera.
- ¿Cómo se relacionan el cambio climático y tiempo atmosférico según Le Treut et al (2007)?

Le Treut, H., R. Somerville, U. Cubasch, Y. Ding, C. Mauritzen, A. Mokssit, T. Peterson and M. Prather, 2007: Historical Overview of Climate Change. In: Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor and H.L. Miller (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA. Disponible a través de: [www.ipcc.ch](http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg1/en/ch1.html) (http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg1/en/ch1.html)

N.B. Recuerda ser explícito@ y claro@ en cuanto al razonamiento y la presentación de tus resultados y respuestas. En particular, define los símbolos y resuelve primero simbólicamente y luego con números las ecuaciones. Controla que tus resultados sean razonables. En los ejercicios numéricos usa el número apropiado de cifras significativas.