

**Examen de Meteorología y Climatología. Ciencias Ambientales.
Curso 2002-2003. Febrero de 2003.**

CUESTIONES (0.5 puntos por cada cuestión)

1. Explique cómo el mar, en relación a la corteza terrestre, actúa sobre la amplitud de la oscilación térmica.
2. La composición de la atmósfera seca es aproximadamente: 78% N₂, 21% O₂ y 1% Ar. ¿Significa que no existe vapor de agua en la atmósfera? ¿Por qué?
3. ¿Coincide el máximo de temperatura de la superficie con el máximo de emisión de energía de longitud de onda larga por parte de la misma?
4. Indique de forma aproximada el o los momentos del año en el que se da el máximo de irradiación en el ecuador.
5. Defina humedad absoluta y tensión parcial del vapor de agua. Relaciónelas.
6. Indique qué aire presenta mayor estabilidad: el aire seco o el aire húmedo.
7. Explique por qué se suele dar una inversión térmica en el interior de los anticiclones.
8. ¿Por qué la temperatura de rocío no es igual a la temperatura de saturación?
9. Si consideramos el viento de gradiente en la capa límite planetaria, ¿cuál es su dirección y sentido?
- 10.Cuál es la diferencia entre el fenómeno de brisa marina/tierra y el monzón (excluya de la comparación todo lo referente a lluvias).

PROBLEMAS

1. El valor de la constante solar es $S = 1400 \text{ W/m}^2$. Si la distancia Tierra-Sol aumenta un 5 % calcule el nuevo valor de la constante solar y la nueva temperatura de equilibrio. A la vista del resultado, ¿debe comentar algo acerca de la validez del valor de la temperatura calculado? **(1 punto.)**
2. Sean dos masas de aire seco con una temperatura de 25°C que están rodeadas por aire a 22°C. Supongamos que una asciende de forma adiabática hasta su altura de equilibrio y la otra de forma politrópica llegando a una altura 100 m por encima de la primera, siendo ésta su altura de equilibrio. Si $\alpha = 0.0065^\circ\text{C}$ y la presión es $P = 1013 \text{ hPa}$ calcule:
 - (a) El calor específico asociado al proceso politrópico.
 - (b) La presión en los dos niveles de equilibrio.

Datos: $\bar{R} = \bar{r} \approx R_{\text{as}} = r = 0.287 \text{ J/(g K)}$, $R_{\text{va}} = r' = 0.461 \text{ J/(g K)}$, $c_p(\text{as})=1\text{J/(g K)}$, $c_p(\text{va})=1.86\text{J/(g K)}$. **(2 puntos.)**

3. Una masa de aire se encuentra en la falda de una montaña con una temperatura de 20°C y una humedad relativa $h=90\%$, mientras que el aire circundante tiene una temperatura de 15°C . Se observa que el aire empieza a ascender y da lugar a la formación de nubes 100 m antes de llegar a la cima de la montaña. En la cima de la montaña existe una estación meteorológica que mide una humedad específica $q=0.001$. La masa de aire desciende por la ladera opuesta de la montaña llegando al suelo con una temperatura 0.5°C superior a la original. Si $\alpha = 0.0065^{\circ}\text{C}$ y la presión en la falda de la montaña es $P = 1013 \text{ hPa}$, calcule:

- (a) Altura de la montaña.
- (b) Proporción de mezcla de la masa de aire en el punto final.
- (c) Temperatura de la masa de aire en la cumbre.
- (d) Mínimo valor de α para que puedan formarse las nubes.

Datos: $L = 600 \text{ cal/g}$, $\bar{R} = \bar{r} \approx R_{\text{as}} = r = 0.287 \text{ J/(g K)}$, $R_{\text{va}} = r' = 0.461 \text{ J/(g K)}$, $c_p(\text{as})=1\text{J/(g K)}$, $c_p(\text{va})=1.86\text{J/(g K)}$, $E(20^{\circ}\text{C}) = 23.48 \text{ hPa}$, (emplee si fuera necesario $\ln(T/T_0) \approx (T - T_0)/T_0$. **(2 puntos.)**)

(Nota: Las puntuaciones dadas a cada pregunta se indican en las propias preguntas.)

Examen de Meteorología y Climatología. Ciencias Ambientales.

PRÁCTICAS

Curso 2002-2003. Febrero de 2003.

1. En la práctica número 1 hacemos las medidas para los diferentes ángulos con la luz encendida, de forma seguida, y luego hacemos lo propio con la luz apagada, para medir el fondo. ¿Existe algún problema en actuar de esta forma?
2. En la práctica 1, al medir el voltaje generado en la placa fotovoltaica se obtiene 0.63 V con la luz encendida y 0.10 V con la luz apagada. A la hora de verificar la dependencia del voltaje con el ángulo, ¿cuál de los anteriores números empleamos?
3. En la práctica número 2 se miden los siguientes tiempos, correspondientes a 500 oscilaciones: 180, 172, 180, 175, 179. Calcule la media y el error del periodo de oscilación.
4. En la práctica número 2, ¿influye la amplitud de oscilación del oscilador en la determinación del periodo?
5. Se obtiene el valor de la densidad del aire húmedo para $T = 25^{\circ}\text{C}$ y $P = 1000\text{hPa}$. ¿La densidad del aire normalizada es mayor o menor que la del aire húmedo?
6. Al determinar el punto de rocío, ¿por qué se emplea N-pentano?
7. Transcriba la siguiente clave TIMT:
899106725153
509280312102
8. Cómo se calcula la altura de la troposfera en el nivel de 850 hPa.
9. Transcriba el siguiente parte SINOP
08353 32968 43607 10182 20054 40246 51018
10. Explique el significado de las flechas que se representan sobre los campos escalares.

**Examen de Meteorología y Climatología. Ciencias Ambientales.
Curso 2002-2003. Septiembre de 2003.**

CUESTIONES (0.5 puntos por cada cuestión)

1. Cuando en verano llega una masa de aire cálido a la península Ibérica procedente del Sahara, ¿por qué además de altas temperaturas produce gran estabilidad? (No comente nada acerca de su bajo contenido en agua).
2. Indique de forma aproximada el o los momentos del año en el que se da el máximo de irradiación en la zona intertropical.
3. Defina temperatura equivalente. Cuánto vale para una masa de aire saturada.
4. ¿Por qué predominan los movimientos horizontales de aire en la atmósfera?
5. ¿Cómo se modificaría el valor de la constante solar si en la Tierra, debido al “efecto invernadero”, aumentara la temperatura de la superficie?
6. ¿Por qué se produce condensación sobre los cristales en el interior de un coche cuando en un día frío entran los ocupantes?
7. En qué se diferencia el viento geostrófico en la capa límite planetaria del mismo viento en la troposfera libre.
8. Explique si es correcta la siguiente afirmación: “en un ascenso adiabático la temperatura de la burbuja que asciende disminuye porque el aire circundante está cada vez más frío”.
9. Defina humedad equivalente.
10. ¿Por qué los frentes fríos preceden a los cálidos?

**Examen de Meteorología y Climatología. Ciencias Ambientales.
Curso 2002-2003. Septiembre de 2003.**

PROBLEMAS

1. Cálculase la temperatura de equilibrio (suponiendo que se alcanza muy rápidamente) de una superficie horizontal con albedo $a = 0.4$ en una latitud de 40° N a las 12 h del mediodía del día del equinoccio de primavera, sabiendo que la constante solar vale $S = 1400 \text{ W/m}^2$ y que los efectos debidos a conducción del calor se desprecian. **(1 punto.)**

2. Se tiene una temperatura y humedad relativa en el exterior de una casa de 40° C y $h = 40\%$, respectivamente. En la casa se tiene conectado un aparato de aire acondicionado que toma el aire del exterior lo enfría y lo introduce en el interior. Puede considerarse que el proceso de enfriamiento es el siguiente: el aire entra en contacto con el circuito de refrigeración que está a 0° C , produciéndose en esta zona la condensación del agua, alcanzando el aire dicha temperatura y una humedad relativa del 100% , aunque cuando el aire entra en la casa pasa a tener 20° C . Teniéndose en cuenta que todo el proceso se realiza a presión atmosférica, se pide,
 - (a) Calcular la cantidad de agua por unidad de volumen de aire que se produce en el proceso de enfriamiento.
 - (b) Calcular la humedad relativa cuando el aire entra en la habitación.
 - (c) Representar gráficamente el proceso.

Datos: $L = 600 \text{ cal/g}$, $\bar{R} = \bar{r} \approx R_{\text{as}} = r = 0.287 \text{ J/(g K)}$, $R_{\text{va}} = r' = 0.461 \text{ J/(g K)}$, $c_p(\text{as}) = 1 \text{ J/(g K)}$, $c_p(\text{va}) = 1.86 \text{ J/(g K)}$, $E(40^\circ \text{ C}) = 74.5 \text{ hPa}$, $E(20^\circ \text{ C}) = 23.48 \text{ hPa}$, $E(0^\circ \text{ C}) = 6.11 \text{ hPa}$, emplee si fuera necesario la fórmula de Magnus. **(2 puntos.)**

3. Sea una burbuja de aire que evoluciona desde el nivel de referencia, en el que la temperatura atmosférica es de 20° C y su temperatura inicial es de 25° C , hasta una altura de equilibrio dada, absorbiendo 1 kcal/m , a un ritmo constante durante toda su elevación:
 - (a) ¿Cuál es la altura de equilibrio?
 - (b) ¿Cuánto vale el calor específico del proceso?

Datos: $\alpha = 0.007^\circ \text{ C/m}$, masa = 1 kg . **(2 puntos.)**

(Nota: Las puntuaciones dadas a cada pregunta se indican en las propias preguntas.)