



Tribunal Calificador de las Pruebas Selectivas para el acceso al Cuerpo Superior de
Meteorólogos del Estado
(Resolución del 12 de septiembre de la Subsecretaría del Ministerio de Agricultura y
Pesca, Alimentación y Medio Ambiente; BOE 225, de 18 de septiembre)

TERCER EJERCICIO, SEGUNDA PARTE.

TERCER EJERCICIO

SEGUNDA PARTE



Tribunal Calificador de las Pruebas Selectivas para el acceso al Cuerpo Superior de Meteorólogos del Estado
(Resolución del 12 de septiembre de la Subsecretaría del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente; BOE 225, de 18 de septiembre)

TERCER EJERCICIO, SEGUNDA PARTE.



Tribunal Calificador de las Pruebas Selectivas para el acceso al Cuerpo Superior de Meteorólogos del Estado
(Resolución del 12 de septiembre de la Subsecretaría del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente; BOE 225, de 18 de septiembre)

TERCER EJERCICIO, SEGUNDA PARTE.

Problema 1:

Parte A (4 puntos)

Sea una burbuja de aire con los siguientes valores termodinámicos:

$$P_0 = 900 \text{ hPa}, T_0 = 23 \text{ }^\circ\text{C}, r = 10 \text{ g kg}^{-1}$$

Para los siguientes parámetros describa brevemente el procedimiento a seguir o haga un esquema para su obtención con un diagrama termodinámico y en los casos en que sea posible obtenga su valor usando el diagrama oblicuo ($T, \ln P$) suministrado.

Calcúlelos también analíticamente en los apartados indicados.

- a) T y p en el nivel de condensación por ascenso adiabático. **(0,4 puntos)**
- b) Razón de mezcla saturante, r_w . **(0,2 puntos)**
- c) Temperatura potencial, θ (y analíticamente). **(0,5 puntos)**
- d) Pseudo-temperatura equivalente T_{ae} , y pseudo-temperatura potencial equivalente θ_{ae} (y de forma analítica). **(0,6 puntos)**
- e) Temperatura virtual, T_v (solo analíticamente). **(0,4 puntos)**
- f) Pseudo-temperatura del termómetro húmedo T_{aw} , y pseudo-temperatura potencial del termómetro húmedo θ_{aw} . **(0,4 puntos)**
- g) Temperatura del punto de rocío, T_d . **(0,2 puntos)**
- h) Humedad relativa, H (y analíticamente) y presión de vapor, e (solo analíticamente). **(0,5 puntos)**
- i) Temperatura de una burbuja que asciende adiabáticamente hasta 600 mb. **(0,4 puntos)**
- j) Razón de mezcla de la burbuja en 600 mb. **(0,4 puntos)**

Datos:

$$C_p = 1005 \text{ J/Kg}\cdot\text{K}$$

$$R_d = 287,05 \text{ J/ Kg}\cdot\text{K}$$

$$R_v = 461,5 \text{ J/ Kg}\cdot\text{K}$$

$$L_v = 2500 \text{ J/g}$$



Tribunal Calificador de las Pruebas Selectivas para el acceso al Cuerpo Superior de Meteorólogos del Estado
(Resolución del 12 de septiembre de la Subsecretaría del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente; BOE 225, de 18 de septiembre)

TERCER EJERCICIO, SEGUNDA PARTE.

Parte B (3 puntos):

Estudio de estabilidad

Se tienen los siguientes datos de un sondeo, cuyo primer punto es el del apartado anterior y el valor de T_d se calculó anteriormente:

Presión (mb)	T (°C)	T_d (°C)
900	23	
810	16	5
720	8	1,5
600	-4	-6
410	-17	-21

- Para una burbuja que parte de 900mb, calcule el nivel de convección libre y el nivel de equilibrio. Calcule la temperatura de disparo suponiendo la superficie en 1000 mb. Explique el procedimiento seguido. **(1 punto)**
- Estudie la estabilidad latente efectiva y señale el espesor del estrato que presenta inestabilidad latente efectiva partiendo del nivel de 900 mb. Explique el razonamiento. **(1 punto)**
- Estudiar la inestabilidad potencial o convectiva del estrato (720 – 600 mb). Explique el razonamiento seguido. **(1 punto)**

Parte C (3 puntos):

Una masa de aire saturado de 1 kg asciende partiendo del reposo desde el nivel de convección libre hasta el nivel de equilibrio obtenidos en la parte B. Suponga que pueden aproximarse tanto la curva de estado de la atmósfera como la curva de evolución de la burbuja entre dichos niveles por sendos tramos rectilíneos, con puntos intermedios respectivos (600 hPa, -4°C) y (600 hPa, -0.5°C). Suponiendo despreciables tanto la fricción como la influencia del vapor de agua en la densidad de la burbuja se pide:

- Energía cinética de la masa al llegar al nivel de equilibrio. **(1 punto)**
- Variación de la energía potencial entre los dos niveles. **(0,4 puntos)**
- Trabajo sobre la burbuja efectuado por el gradiente de presión entre los dos niveles. **(0,4 puntos)**
- Calor latente liberado y variación de la energía interna. **(0,6 puntos)**
- Trabajo de expansión realizado por el aire de la burbuja durante el ascenso. **(0,6 punto)**



Tribunal Calificador de las Pruebas Selectivas para el acceso al Cuerpo Superior de Meteorólogos del Estado
(Resolución del 12 de septiembre de la Subsecretaría del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente; BOE 225, de 18 de septiembre)

TERCER EJERCICIO, SEGUNDA PARTE.

Problema 2:

Parte A (5 puntos):

Sobre una superficie de mar abierto existe una capa nubosa que cubre dicha extensión de agua. La capa nubosa posee un albedo $\alpha_c = 0,45$ y un coeficiente de transmisión $\tau_c = 0,35$, mientras que el albedo de la extensión de mar abierto es $\alpha_s = 0,20$. Si suponemos que se realiza una única reflexión en el mar y que no existen pérdidas en la transmisión de la radiación en el volumen de aire existente entre la nube y el mar, hállese:

- El coeficiente de absorción de la nube. **(1 punto)**
- El coeficiente de absorción del océano. **(1 punto)**
- El albedo y el coeficiente de absorción del sistema combinado nube-océano. **(1,5 puntos)**
- Suponiendo que se tiene un número infinito de reflexiones entre la capa nubosa y el océano, calcúlese el albedo del sistema combinado nube-océano. **(1,5 puntos)**

Parte B (2 puntos):

Determine, bajo el supuesto de que no exista efecto atmosférico alguno:

- La latitud de un punto si la elevación del Sol al mediodía del 22 de diciembre es de $48,5^\circ$. **(1 punto)**
- La irradiación solar horaria recibida al mediodía sobre un punto situado a la latitud 30°N el 21 de marzo, asumiendo que el factor de corrección por excentricidad es $1,00$. **(1 punto)**

Parte C (3 puntos):

Una gota de agua de forma esférica cae en el seno de la atmósfera atravesando una capa de aire no saturado.

- Suponiendo un flujo másico de vapor de agua, F (M T^{-1}) sobre toda la superficie de la gota de radio R , hallar la expresión de variación con el tiempo de R . **(0,5 punto)**
- Suponga régimen estacionario y simetría esférica en un flujo de vapor de agua F independiente de la coordenada radial. Se pide, aplicando la ley de difusión de Fick, la relación entre el flujo másico F , el radio de la gota R , el coeficiente de difusión del vapor de agua en aire D y la magnitud Δq (diferencia entre la humedad específica a una distancia grande de la gota y la humedad específica saturante en la superficie de la gota). Se desprecian los efectos de curvatura y concentración de solutos. **(1,25 punto)**
- Encontrar una expresión para el tiempo de evaporación total de la gota. Aplicar a una gota con radio inicial $R_0 = 50 \mu\text{m}$, humedad saturante en la superficie de la gota 10 g kg^{-1} , déficit de saturación respecto a la superficie de la gota lejos de ella de 1% . ($D = 0.282 \text{ cm}^2 \text{ s}^{-1}$, densidad aire 1.2 kg m^{-3}) **(1,25 puntos)**