

***PROCESO SELECTIVO PARA INGRESO EN EL  
CUERPO SUPERIOR DE METEORÓLOGOS  
DEL ESTADO OEP2019-2020***

*SISTEMA ACCESO LIBRE*

*TERCER EJERCICIO*

*PARTE B*



TRIBUNAL CALIFICADOR DEL PROCESO SELECTIVO PARA INGRESO EN EL CUERPO SUPERIOR DE METEORÓLOGOS DEL ESTADO. RESOLUCIÓN 11631 de 30 de junio de 2021. BOE núm. 166 de 13 de julio de 2021

TERCER EJERCICIO – PARTE B

---



## SUPUESTO PRÁCTICO DE METEOROLOGÍA/CLIMATOLOGÍA Nº 1

### [10 PUNTOS]

#### PARTE A [7 puntos]

En una estación meteorológica se obtienen los siguientes datos:

Presión:  $P = 975$  hPa; Temperatura:  $T = 15$  °C; Humedad absoluta:  $\rho = 7.71$  g/m<sup>3</sup>

a) Obtenga el valor de las siguientes variables: Razón de mezcla, humedad específica, temperatura virtual, temperatura potencial, temperatura equivalente, humedad relativa y temperatura de rocío en la estación meteorológica. **(2 puntos)**

A continuación, se suelta en la estación un globo aerostático que contiene aire seco en su interior a una temperatura de 20 °C. Despreciando la masa de las paredes del globo, y suponiendo que ese día la atmósfera presenta un gradiente térmico vertical de 8 °/km y que se encuentra en equilibrio hidrostático, determine:

b) La altura (en metros) medida desde la estación y presión en la que el globo se encuentra en equilibrio con la atmósfera. **(1.5 puntos)**

c) La aceleración del globo cuando ha ascendido 100 metros del suelo. **(1 punto)**

Al día siguiente se realiza un radiosondeo en la estación, obteniendo los siguientes valores:

Presión (hPa)	Temperatura (°C)
975	14
900	12
800	0
650	-10

d) Determine si la estratificación que presenta cada capa es estable, inestable o neutra. **(1.5 puntos)**

e) Sabiendo que el nivel de condensación por convección (NCC) se produce en 800 hPa, ¿qué valor tendrá la temperatura de disparo? Justifique si se formarían nubes convectivas en la situación actual. **(1 punto)**

**DATOS:** Aceleración de la gravedad en la superficie terrestre:  $g = 9.81$  m/s<sup>2</sup>; Calor específico a presión constante del aire seco:  $C_{pd} = 1005$  J/kgK; Constante del vapor de agua:  $R_v = 461.5$  J/kgK; Constante del aire seco:  $R_d = 287.05$  J/kgK; y Calor latente de condensación:  $L_v = 2.50 \cdot 10^6$  J/kg; Tensión de vapor de saturación a 15 °C:  $e_{sat}(15 \text{ °C}) = 17.096$  hPa.



**PARTE B [3 puntos]**

Un meteorólogo está analizando un modelo de efecto invernadero de la atmósfera. Como primera aproximación estima un albedo medio de la atmósfera ( $\alpha$ ) de 0.3, un coeficiente de absorción de 0 para la radiación de longitud onda corta solar ( $a_1$ ), y un coeficiente de absorción de 0.75 para la radiación de onda larga terrestre ( $a_2$ ). Además, supone que en la superficie terrestre no hay albedo ( $\alpha_t=0$ ) y que el coeficiente de absorción es 1 para todo tipo de radiación ( $a_{1t}=a_{2t}=1$ ).

Calcule la temperatura de equilibrio radiativo de la superficie terrestre y de la atmósfera que se obtiene con este modelo.

$$\text{Atmósfera} \left\{ \begin{array}{l} \alpha = 0.3 \\ a_1 = 0 \\ a_2 = 0.75 \end{array} \right. \text{ .....}$$

$$\text{Tierra} \left\{ \begin{array}{l} \alpha_t = 0 \\ a_{1t} = 1 \\ a_{2t} = 1 \end{array} \right. \text{ // // // // // // // //}$$

**DATOS:** Constante solar:  $S = 1360 \text{ W/m}^2$ ; Constante de Stefan-Boltzmann:  $\sigma = 5.67 \times 10^{-8} \text{ W/m}^2\text{K}^4$



## **SUPUESTO PRÁCTICO DE METEOROLOGÍA/CLIMATOLOGÍA Nº 2**

### **[10 PUNTOS]**

#### **PARTE A [2 puntos]**

Una columna de aire a 60 °N con vorticidad relativa nula se extiende inicialmente desde la superficie hasta una tropopausa fija a 10 km. Si la columna de aire se desplaza hasta superar una barrera montañosa de 2.5 km de altura a 45 °N, indique cuál es el valor de su vorticidad absoluta y su vorticidad relativa al pasar por la cima de la montaña y discuta el resultado. Suponga atmósfera completamente barotrópica.

#### **PARTE B [3 puntos]**

En una determinada localización a 45 °N y a 500 hPa, la vorticidad relativa crece a razón de  $3 \cdot 10^{-6} \text{ s}^{-1}$  cada 3 h, mientras que el viento, supuesto geostrófico, es del SW con módulo 20 m/s. Si además la vorticidad relativa decrece hacia el NE a razón de  $4 \cdot 10^{-6} \text{ s}^{-1}$  cada 100 km, estime, empleando la ecuación de vorticidad cuasigeostrófica, el valor de la divergencia horizontal en esta región en el plano beta tomando 500 hPa como nivel de divergencia nula e interprete el resultado.

#### **PARTE C [5 puntos]**

La diferencia en el viento zonal medio en 200 hPa es tal que en un periodo P1 el viento zonal es el doble que en otro periodo P2. Teniendo en cuenta que el flujo zonal en latitudes medias es barotrópicamente estable y uniforme:

- Calcule la expresión del número de onda de Rossby estacionario en P2 respecto de P1. **(1 punto)**
- Si el viento zonal en 60 °S en P1 fue de 20 m/s, calcule el número de onda zonal en P1 y P2. **(1 punto)**
- Calcule la longitud de onda estacionaria y el número de perturbaciones en cada periodo. **(2 puntos)**
- ¿A qué latitud estaría una onda estacionaria de número de onda asociado a 5 perturbaciones si el flujo zonal medio tuviera una velocidad de 24 m/s? **(1 punto)**

**DATOS:** Radio de la Tierra:  $R_T = 6370 \text{ km}$ ; Periodo de rotación terrestre:  $T_T = 24 \text{ h}$ .



TRIBUNAL CALIFICADOR DEL PROCESO SELECTIVO PARA INGRESO EN EL CUERPO SUPERIOR DE METEORÓLOGOS DEL ESTADO.  
RESOLUCIÓN 11631 de 30 de junio de 2021. BOE núm. 166 de 13 de julio de 2021

TERCER EJERCICIO – PARTE B

---