



PROCESO SELECTIVO PARA INGRESO EN EL CUERPO DE OBSERVADORES DE METEOROLOGÍA DEL ESTADO

SEGUNDA PARTE PRIMER EJERCICIO

ACCESO LIBRE

1. Encima de la mesa solo debe estar el **DNI** en lugar visible, el **examen**, las hojas otorgadas por el Tribunal y el **bolígrafo negro o azul**.
2. No estará permitida la **consulta de documentación de cualquier tipo** (libros, apuntes, formularios, etc.) ni la **utilización de dispositivos electrónicos** (teléfonos móviles, tabletas, relojes inteligentes, etc.) **excepto la calculadora especificada en nota informativa**.
3. **Rellene su nombre y apellidos en MAYÚSCULA**
4. **El tiempo de realización de este ejercicio es de TRES horas**. No se podrá abandonar el aula antes de haber transcurrido los **primeros treinta minutos** desde el inicio del ejercicio. Durante los **quince minutos finales** del tiempo de duración del ejercicio, los **oposidores permanecerán en su asiento** a la espera de que se les retire el ejercicio.
5. Se indicará en cada uno de los apartados que configuren los distintos problemas su respectiva puntuación máxima. Asimismo, dadas las características de este segundo ejercicio se valorará la claridad de razonamiento y de exposición en el desarrollo de los supuestos prácticos. **No se evaluarán aquellos resultados que no estén debidamente justificados**.
6. Sólo se entregarán las hojas de examen, **sin ninguna marca o señal** distinta de las necesarias para contestar el ejercicio.
7. **Durante la realización del ejercicio el Tribunal NO hará ninguna aclaración respecto a las dudas que pudieran surgir sobre alguna pregunta del cuestionario**.



PROBLEMA 1 (20 PUNTOS)

SECCIÓN A (7 Puntos)

Sea la función:

$$f(x) = x \cdot \ln x$$

1. Determine su dominio y sus asíntotas. **(1 Punto)**
2. Estudie los intervalos de crecimiento y de decrecimiento indicando, si los hay, los extremos relativos. **(1.5 Puntos)**
3. Estudie su curvatura indicando, si los hay, los puntos de inflexión. **(1.5 Puntos)**
4. Represente su gráfica. **(1.5 Puntos)**
5. Calcule el área del recinto plano encerrado por la gráfica de la función $f(x)$, el eje de abscisas y la recta tangente a $f(x)$ en el punto $x = e$. **(1.5 Puntos)**

SECCIÓN B (6 Puntos)

Se pretende situar un satélite artificial de masa 50 Kg en una órbita circular a 500 Km de altura sobre la superficie terrestre. Calcular:

1. La velocidad que ha de poseer el satélite para girar en esa órbita. **(2 Puntos)**
2. La energía cinética que posee en ella. **(1 Punto)**
3. La energía que fue preciso comunicarle para situarlo a esa altura. **(2 Puntos)**
4. La energía total comunicada al satélite. **(1 Punto)**

Datos:

Constante de Gravitación Universal: $G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{Kg}^{-2}$

Intensidad del campo gravitatorio en la superficie terrestre: $g = 9.81 \text{ N} \cdot \text{kg}^{-1}$

Radio de la Tierra: $R = 6370 \text{ Km}$; Masa de la Tierra: $M = 6 \times 10^{24} \text{ Kg}$



SECCIÓN C (7 Puntos)

Un motor térmico opera entre dos focos, uno a alta temperatura $T_C = 500$ K, y otro a baja temperatura $T_f = 300$ K. Durante cada ciclo, el motor absorbe 1200 J de calor del foco caliente.

1. Calcule la eficiencia del ciclo de Carnot. **(1.5 Puntos)**
2. Determine el trabajo realizado por el motor en cada ciclo. **(1.5 Puntos)**
3. Calcule el calor rechazado al reservorio frío en cada ciclo. **(1.5 Puntos)**
4. Si el motor realiza 60 ciclos por minuto, calcula la potencia desarrollada por el motor. **(1.5 Puntos)**
5. Si se mejora el motor para operar entre un nuevo par de temperaturas, 600 K y 300 K, calcula la nueva eficiencia y el trabajo realizado en cada ciclo. **(1 Punto)**



PROBLEMA 2 (20 PUNTOS)

SECCIÓN A (6 Puntos)

Dados los puntos:

$$A(1, -1, 2) \quad \text{y} \quad B(3, -5, 2)$$

y el plano:

$$\pi \equiv 2x + y - z - 3 = 0$$

1. Determine las ecuaciones de la mediatriz del segmento \overline{AB} que es paralela al plano π . **(2 Puntos)**
2. Halle la ecuación del plano π' que contiene al segmento \overline{AB} y que es perpendicular al plano π . **(2 Puntos)**
3. Calcule la distancia entre el punto $P(-2, 0, 3)$ y la recta que pasa por los puntos A y B . **(2 Puntos)**

SECCIÓN B (7 Puntos)

Un muelle de constante elástica $k = 200 \text{ N/m}$ está inicialmente en su posición de equilibrio. Se cuelga una masa de $m = 2 \text{ kg}$ del extremo inferior del muelle, desplazándolo de su posición de equilibrio.

1. Determina la elongación del muelle cuando la masa está en reposo. **(1 Punto)**
2. Calcula la energía potencial elástica almacenada en el muelle en esta posición. **(1 Punto)**
3. Si la masa se desplaza 10 cm hacia abajo desde la posición de equilibrio y se suelta, determina la velocidad de la masa cuando pasa de nuevo por la posición de equilibrio. **(1 Punto)**
4. Calcula el período de oscilación del sistema masa-muelle y la frecuencia angular. **(1 Punto)**



5. Si se añade una amortiguación que disipa energía a razón de 0.5 J por ciclo, determina la energía del sistema después de 3 ciclos. **(1.5 Puntos)**
6. Considera ahora que el sistema se encuentra en un plano inclinado de 30° respecto a la horizontal, con la masa deslizando sin fricción. Determina la nueva elongación del muelle en el equilibrio. **(1.5 Puntos)**

SECCIÓN C (7 Puntos)

Un sistema constituido por 2.7 Kg de aire, cuyo comportamiento se supone ideal, se halla a una presión de 2.5 atm y una temperatura de 20°C . Manteniendo su volumen constante, se le suministra reversiblemente una cierta cantidad de calor. A continuación, mediante una expansión reversible y adiabática, se reduce la temperatura hasta los 20°C iniciales, de modo que la presión final es de 1.6 atm. Se pide determinar:

1. La temperatura y la presión alcanzadas por el sistema inmediatamente antes de la expansión adiabática. **(3 Puntos)**
2. El calor suministrado en el proceso a volumen constante. **(3 Puntos)**
3. La variación de energía interna correspondiente a todo el proceso. **(1 Punto)**

Datos:

La masa molecular media del aire es 28.9 g/mol y su índice adiabático 1.40

Constante de los gases ideales: $8.31 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$



PROBLEMA 3 (20 PUNTOS)

SECCIÓN A (6 Puntos)

Una masa de aire al nivel del mar tiene una temperatura de 18 °C, la temperatura de rocío es $T_r = 6.5$ °C y la presión atmosférica es $p_0 = 1013$ hPa;

1. Determine la humedad relativa y la humedad absoluta. **(2 Puntos)**
2. Calcule el nivel de condensación por ascenso adiabático al que se encuentra la base de las nubes. **(2 Puntos)**
3. A ese nivel, ¿cuál es la razón de mezcla? **(2 Puntos)**

Datos: Gradiente adiabático seco $\Gamma_d = 9.8$ °C · km⁻¹ ; Gradiente de la temperatura de rocío $\Gamma_r = 1.8$ °C · km⁻¹ ; Escala de altitud $H = 8$ km ; $\epsilon = 0.622$

Tabla de presión de saturación para el vapor de agua:

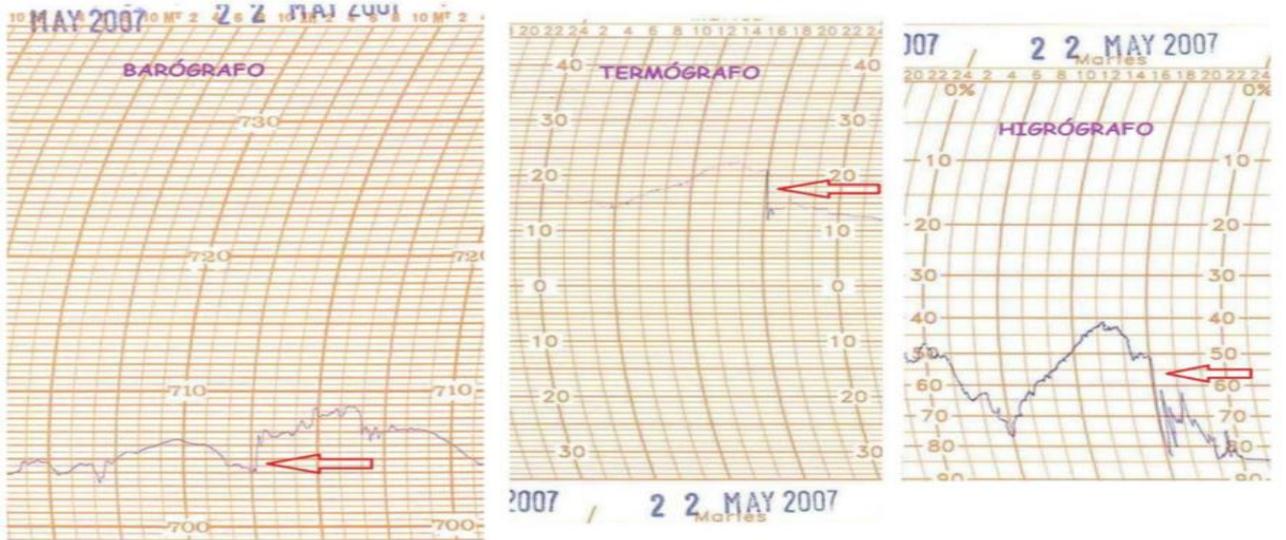
T(°C)	E(hPa)	T(°C)	E(hPa)	T(°C)	E(hPa)	T(°C)	E(hPa)
-4,00	4,37	4,00	8,13	9,67	12,00	14,02	16,00
-3,00	4,76	4,64	8,50	10,00	12,28	14,50	16,50
-2,00	5,17	5,00	8,72	10,28	12,50	14,96	17,00
-1,00	5,63	5,46	9,00	10,86	13,00	15,00	17,05
0	6,11	6,00	9,35	11,00	13,12	15,41	17,50
0,01	6,11	6,24	9,50	11,43	13,50	15,85	18,00
0,86	6,50	6,5	9,68	11,98	14,00	16,00	18,17
1,00	6,57	6,98	10,00	12,00	14,03	16,28	18,50
1,89	7,00	7,00	10,01	12,10	14,08	16,70	19,00
2,00	7,05	7,70	10,50	12,52	14,50	17,00	19,37
2,86	7,50	8,00	10,72	13,00	14,97	17,11	19,50
3,00	7,57	8,38	11,00	13,03	15,00	17,51	20,00
3,77	8,00	9,00	11,48	13,54	15,50	17,90	20,50
3,90	8,08	9,04	11,50	14,00	15,99	18,00	20,64

Tabla. Presión de saturación para el vapor de agua.



SECCIÓN B (8 Puntos)

Según las siguientes imágenes:



1. Defina, analice y desarrolle la situación meteorológica que se produce. **(2 Puntos)**
2. Identifique y defina, en caso de que se produzcan, a qué meteoros puede dar lugar. **(1.5 Puntos)**
3. ¿Qué problemas puede causar a la aviación? **(1.5 Puntos)**
4. Rellene una tabla como la siguiente en las hojas de respuesta: **(3 Puntos)**



Fenómenos meteorológicos al paso de frentes fríos y cálidos

Posición	Viento	Visibilidad	Presión	Temperatura
Delante del frente cálido				
Al paso del frente cálido				
Sector cálido				
Delante del frente frío				
Al paso del frente frío				
Detrás del frente frío				

SECCIÓN C (6 Puntos)

Partiendo de los datos mensuales medios de temperatura y precipitaciones que se dan en la siguiente tabla:

Mes	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
T °C	21.0	21.0	18.5	17.5	15.0	14.0	14.0	14.5	15.0	17.5	19.0	20.5
P (mm)	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.2	0.5	0.5	0.1	0.2	0.1	0.0

1. Realice, de forma aproximada, un Climograma. **(1.5 Puntos)**
2. Dentro de la clasificación climática de Köppen, ¿en qué grupo principal clasificaría este clima? **(1.5 Puntos)**



3. ¿En qué hemisferio usted piensa que puede encontrarse el lugar en el que se han tomado los datos? **(1.5 Puntos)**

4. De acuerdo con las precipitaciones que recoge la tabla, ¿Qué subdivisión (W,S,f,s,w,m) dentro de las que corresponden a las precipitaciones en el sistema de clasificación Köppen, daría a este clima? **(1.5 Puntos)**



PROBLEMA 4 (20 PUNTOS)

SECCIÓN A (6.6 Puntos)

Se observa en la atmósfera el perfil de temperatura representado en la figura.

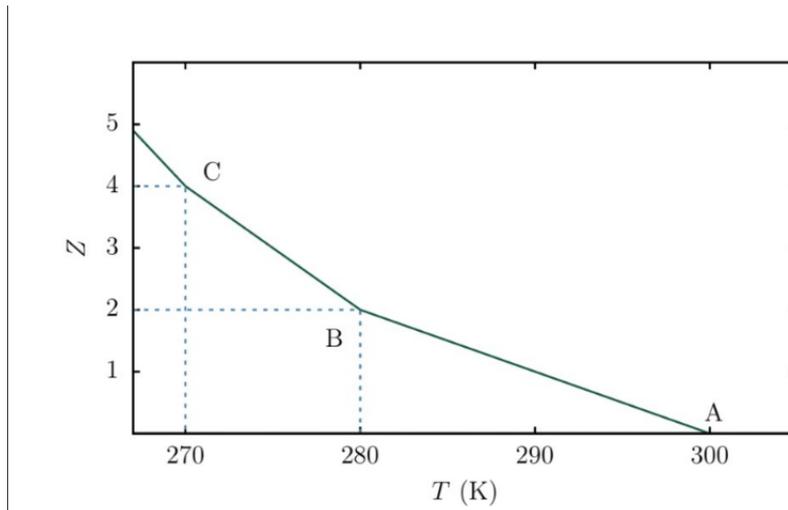


Fig. 1 Perfil ambiental de temperatura.

1. Identifique las regiones estables e inestables en el perfil. (Figura 1). Explique brevemente el motivo. **(2.6 Puntos)**
2. Considere una burbuja de aire que asciende desde A hasta B, donde se forma una nube. Suponiendo que el gradiente adiabático húmedo es de $6 \text{ K}\cdot\text{km}^{-1}$, calcule hasta que altitud subirá la burbuja antes de que su temperatura sea la misma que la de su entorno. (Figura 1). **(2 Puntos)**
3. Explique el mecanismo que hace que la burbuja siga subiendo en el punto en que se forma la nube, es decir por encima de B. (Figura 2). **(2 Puntos)**

Datos: gradiente adiabático seco $\Gamma_d = 9.8 \text{ K}\cdot\text{km}^{-1}$

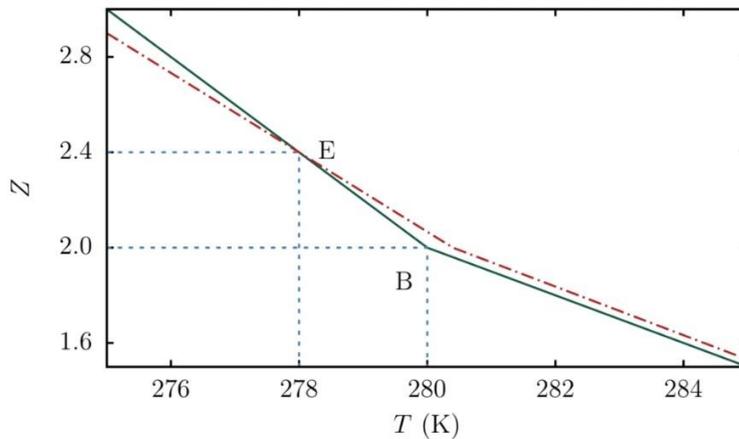


Fig. 2 Línea continua es el perfil de temperatura ambiental, y línea punteada es la trayectoria de la burbuja, siguiendo sucesivamente el gradiente adiabático seco y el saturado

SECCIÓN B (5 Puntos)

Las temperaturas medias, máximas y mínimas medias, y máximas y mínimas absolutas correspondientes a los meses de Enero a Diciembre de 1983, del Observatorio de Logroño, son las siguientes:

Mes	T_{media}	$T_{máxima-media}$	$T_{mínima-media}$	$T_{máxima absoluta}$	$T_{mínima absoluta}$
Enero	5	10	0	17	-6
Febrero	5	10	0	18	-8
Marzo	10	15	4	23	-1
Abril	11	17	5	24	0
Mayo	14	20	8	28	3
Junio	20	28	12	36	7
Julio	24	32	17	38	13
Agosto	21	27	16	33	12
Septiembre	20	27	12	36	7
Octubre	15	22	8	29	-1
Noviembre	12	16	8	22	1
Diciembre	6	11	1	18	-4

A partir de estos datos calcular:

1. Temperatura media anual. (1 Punto)



2. Temperaturas máxima y mínima media anual. **(1 Punto)**
3. Temperaturas máxima y mínima absoluta anual. **(1 Punto)**
4. Amplitud térmica anual. **(1 Punto)**
5. Amplitud térmica absoluta anual. **(1 Punto)**

SECCIÓN C (8.4 Puntos)

1. Clasifique las Nubes o Meteoros.
2. En el caso de las nubes indique el género, especie y la altura (Alta, Media, Baja).
3. Indicar el tipo de tiempo que se asocia a las nubes propuestas.
4. Haga una descripción general de cada fotografía.

Fotografía 1: **(1.2 Puntos)**





Fotografía 2: (1.2 Puntos)



Fotografía 3: (1.2 Puntos)





Fotografía 4: **(1.2 Puntos)**



Fotografía 5: **(1.2 Puntos)**

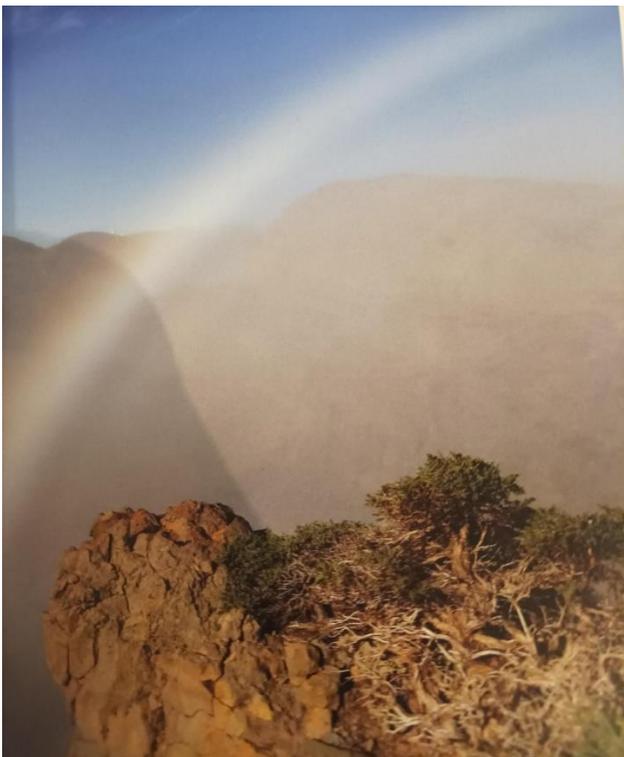




Fotografía 6: **(1.2 Puntos)**



Fotografía 7: **(1.2 Puntos)**





TRIBUNAL CALIFICADOR DEL PROCESO SELECTIVO PARA INGRESO EN EL CUERPO DE OBSERVADORES DE METEOROLOGÍA DEL ESTADO. RESOLUCIÓN 5412 de 12 DE MARZO DE 2024. BOE núm. 69 de 19 DE MARZO DE 2024

SEGUNDA PARTE DEL PRIMER EJERCICIO