



TRIBUNAL CALIFICADOR DEL PROCESO SELECTIVO PARA INGRESO EN EL CUERPO DE DIPLOMADOS EN METEOROLOGÍA DEL ESTADO

Resolución 11629 de 30 de junio de 2021
B.O.E. núm. 166 de 13 de julio de 2021

ACCESO LIBRE: PRIMER EJERCICIO

ADVERTENCIAS:

- No abra este cuestionario hasta que se le indique. Para hacerlo introduzca la mano en el cuadernillo y con un movimiento ascendente rasgue el lomo derecho (ver figura esquina inferior derecha).
- Encima de la mesa solo debe estar el **documento identificativo**, en lugar visible, el cuestionario, la hoja de examen, el bolígrafo y el material que facilite el Tribunal.
- Los teléfonos **móviles deben estar apagados y guardados**. No está permitido el uso de calculadora, ni de cualquier otro dispositivo electrónico. Cualquier consulta de estos dispositivos **supondrá la expulsión inmediata del ejercicio**.
- Este cuestionario consta de **96 preguntas en total** (numeradas del 1 al 96), de las cuales se consideran “preguntas de reserva” las 6 preguntas numeradas del 91 al 96, ambos números inclusive. **Las preguntas de este cuestionario deben ser contestadas en la «Hoja de Examen» entre los números 1 y 96, ambos números inclusive**. Si observa alguna anomalía en la impresión del cuestionario solicite su sustitución.
- Cada pregunta ofrece 4 posibles respuestas, y **solo una respuesta es correcta**. Todas las preguntas del cuestionario tienen el **mismo valor**. Cada contestación **errónea se penalizará** con una cuarta parte del valor del acierto. Las preguntas no contestadas no penalizan.
- Las “preguntas de reserva” tienen por objeto ir sustituyendo, por estricto orden de aparición en este cuestionario, a preguntas que fuesen anuladas. En caso de que ninguna de las preguntas numeradas del 1 al 90 fuese anulada, las contestaciones a las “preguntas de reserva” no se tendrán en cuenta.
- El tiempo de realización de este ejercicio es de cuatro horas**. No se puede 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 **opositores permanecerán en su asiento** a la espera de que se les retire el ejercicio.
- Los opositores que abandonen el aula antes de la finalización del ejercicio, solo podrán llevarse la copia de la «Hoja de Examen».
- El ejercicio se contesta en la «Hoja de Examen», NO en el cuestionario**. Marque las respuestas con bolígrafo y compruebe siempre que el número de respuesta que señale en la «Hoja de Examen» es el que corresponde al número de pregunta del cuestionario. **Solo se calificarán las respuestas marcadas en la «Hoja de Examen»**.
- En la «Hoja de Examen» **no debe anotar ninguna otra marca o señal** distinta de las necesarias para contestar el ejercicio.
- Durante la realización del ejercicio el Tribunal NO hará ninguna aclaración respecto a las dudas que pudieran surgir sobre el cuestionario**.
- A la finalización de este primer ejercicio, se procederá **al acto público de separación de cabeceras** de las «Hojas de Examen».
- Toda la información relativa al proceso selectivo (plantillas, notas, cuestionarios, etc.), se publicarán en la página web www.aemet.es.

- SOBRE LA FORMA DE CONTESTAR EN LA «HOJA DE EXAMEN» LEA MUY ATENTAMENTE LAS INSTRUCCIONES QUE FIGURAN AL DORSO DE LA MISMA.**
- UNA VEZ FINALIZADO EL EJERCICIO, PUEDE DISPONER DEL CUESTIONARIO.**

ABRIR SOLAMENTE A LA INDICACIÓN DEL TRIBUNAL





1. Si $f(x) = \sqrt{2x+3}$, entonces $f'(3)$ es igual al siguiente límite:
- A) $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{\sqrt{9+h}-3}{h}$
B) $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{\sqrt{9+2h}-3}{h}$
C) $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{\sqrt{9-2h}+3}{2h}$
D) $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{\sqrt{9+h}+3}{h}$
2. Dada la función $f(x, y, z) = \frac{1}{x^2+y^2+z^2}$, indique el vector que proporciona la dirección y el sentido de más rápido crecimiento de la función en el punto $(1,1,1)$:
- A) $-\frac{2}{9}(\vec{i} + \vec{j} + \vec{k})$
B) $\frac{2}{9}(\vec{i} + \vec{j} + \vec{k})$
C) $-\frac{2}{3}(\vec{i} - \vec{j} + \vec{k})$
D) $\frac{2}{3}(\vec{i} + \vec{j} - \vec{k})$
3. Suponiendo que conocemos la representación gráfica de $f(x)$, indique cuál de las siguientes afirmaciones es **INCORRECTA**:
- A) $f(x)$ es simétrica respecto del eje de ordenadas si para cualquier punto x de su dominio se cumple que $f(-x) = f(x)$.
B) Siendo $f(x)$ derivable, si en $x = c$ hay un extremo de la función, entonces en $x = c$ existe un máximo si $f''(c) < 0$ y un mínimo si $f''(c) > 0$.
C) Todas las funciones presentan algún tipo de simetría, ya sean funciones pares, impares o simétricas respecto a otras rectas.
D) $f(x)$ es simétrica respecto del origen de coordenadas si para cualquier punto x de su dominio se cumple que $f(-x) = -f(x)$.
4. Sea la función $f(x) = \frac{4x^2 - 8x}{x^2 - 4}$
¿Cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**?
- A) La única raíz es $x = 0$, la recta $x = -2$ es asíntota vertical y la recta $y = 4$ es asíntota horizontal.
B) Tiene como raíces $x = 0$ y $x = 2$, la recta $x = -2$ es asíntota vertical y la recta $y = 4$ es asíntota horizontal.
C) La única raíz es $x = 0$, las rectas $x = -2$ y $x = 2$ son asíntotas verticales y la recta $y = 4$ es asíntota horizontal.
D) Tiene como raíces $x = 0$ y $x = 2$, las rectas $x = -2$ y $x = 2$ son asíntotas verticales y la recta $y = 4$ es asíntota horizontal.



5. El valor del límite $\lim_{x \rightarrow 0^+} x^2 \ln x$ es:
- A) $\frac{1}{3}$
B) No existe.
C) 0
D) $+\infty$
6. Dada la función $f(x) = \begin{cases} \frac{x^2-4}{x-2}, & x \neq 2 \\ \frac{1}{2-\sqrt{c}}, & x = 2 \end{cases}$, determine el valor de c para que $f(x)$ sea continua en su dominio de definición:
- A) 4
B) $\frac{7}{4}$
C) $-\frac{7}{4}$
D) $\frac{49}{16}$
7. Dada la función $f(x) = \frac{1}{x+1}$, indique el coeficiente del término de primer grado de su polinomio de Taylor de grado 2 calculado en $x = 1$:
- A) $\frac{1}{8}$
B) $-\frac{1}{2}$
C) $-\frac{1}{4}$
D) $\frac{1}{2}$
8. Indique el valor de la integral definida $\int_{-\pi/4}^{\pi/4} x \sinh(x^2) dx$:
- A) 0
B) $\frac{\pi^2}{8}$
C) -1
D) e^{π^2}
9. Formar la ecuación diferencial de la familia uniparamétrica de curvas dada por la ecuación $x^2 + y^2 = C^2$:
- A) $y' = -\frac{x}{y}$
B) $y' = \frac{y}{x}$
C) $1 + y' = 0$
D) $y' = xy$



10. Sea X una variable aleatoria, $Var[X]$ su varianza y $\sigma_X = +\sqrt{Var[X]}$ su desviación típica. Teniendo en cuenta que $Var[kX] = k^2 Var[X]$, siendo k cualquier constante, indique la afirmación **INCORRECTA**:
- A) $\sigma_{kX} = |k|\sigma_X$
 - B) $Var[-X] = Var[X]$
 - C) Una variable aleatoria y su opuesta tienen la misma desviación típica.
 - D) $Var[X]$ es una medida de tendencia central de X y σ_X es una medida del grado de dispersión de X .
11. El polinomio de interpolación según la fórmula de Newton de la función $f(x) = |x|$ en los nodos $x_0 = -4$, $x_1 = -1$ y $x_2 = 2$ es:
- A) $P_3(x) = 4 - (x + 4) + \frac{2}{9}(x + 4)(x + 1)$
 - B) $P_3(x) = 4 - \frac{1}{3}(x + 4) + \frac{2}{9}(x + 4)(x + 1)$
 - C) $P_3(x) = 4 - \frac{1}{4}(x + 4) + \frac{1}{8}(x + 4)(x + 1)$
 - D) $P_3(x) = 4 - (x + 4) + (x + 4)(x + 1)$
12. Si el movimiento de un punto material en trayectoria recta viene dado por la ecuación $x = e^{3t} - 5$, las ecuaciones de la velocidad y la aceleración en función de la posición son:
- A) $v = 3(x + 5)$; $a = 3(x + 5)$
 - B) $v = 3e^{3t}$; $a = 9(x - 5)$
 - C) $v = 3(x + 5)$; $a = 9(x + 5)$
 - D) $v = 3e^{3t}$; $a = e^{3t}$
13. Indique cuál de las siguientes afirmaciones es **FALSA**:
- A) Una fuerza es conservativa si el trabajo total que realiza sobre una partícula es cero cuando la partícula recorre una trayectoria cerrada y vuelve a su posición inicial.
 - B) El trabajo realizado por una fuerza conservativa sobre una partícula depende de la trayectoria seguida por la partícula cuando se mueve de un punto a otro.
 - C) Si no hay fuerzas externas que realicen trabajo sobre un sistema, y todas las fuerzas internas son conservativas, la energía mecánica total del sistema permanece constante.
 - D) Una fuerza conservativa siempre tiende a acelerar una partícula hacia una posición de energía potencial más baja.
14. Un satélite de masa m se mueve en una órbita circular estable de radio r alrededor de la Tierra de masa M . Conocido el valor de la constante de gravitación G , ¿cuál es el tiempo que tarda el satélite en dar una vuelta completa a su órbita?
- A) $2\pi\sqrt{\frac{r^3}{GM}}$
 - B) $4\pi\sqrt{\frac{r^3}{GM}}$
 - C) $\pi\sqrt{\frac{r^3}{GM}}$
 - D) $\frac{1}{2}\sqrt{\frac{r^3}{GM}}$



15. Sea el campo gravitacional creado sobre una partícula de masa m por otra de masa $m' \gg m$. Considerando que a grandes distancias la energía potencial del sistema se hace despreciable, indicar la afirmación **CORRECTA**:
- A) La interacción gravitacional es central y en consecuencia la energía mecánica de la partícula de masa m depende de la distancia al centro del campo.
 - B) La energía mecánica de la partícula de masa m permanece constante en el tiempo y debe ser siempre negativa para que la partícula se mueva según trayectorias de excentricidad inferior a 1.
 - C) La energía mecánica de la partícula de masa m permanece constante en el tiempo y debe ser nula para que la órbita tenga excentricidad nula.
 - D) La energía mecánica de la partícula de masa m permanece constante en el tiempo y debe ser siempre negativa para que la partícula se mueva según trayectorias de excentricidad superior a 1.
16. Sea un fluido de densidad ρ en equilibrio que está sometido, aparte de a la presión p , a una fuerza exterior $\vec{f}$ por unidad de volumen. Indicar la afirmación **INCORRECTA**:
- A) Cualquier cambio de presión en un punto del fluido va acompañado de un cambio igual en todos los demás puntos si la fuerza no varía.
 - B) $\vec{f} = -\frac{\nabla p}{\rho}$
 - C) $\text{rot } \vec{f} = 0$
 - D) Las superficies de presión constante son en cada punto del fluido perpendiculares a la dirección de la fuerza.
17. De las siguientes afirmaciones indique cuál es **FALSA**, para un fluido circulando por una tubería:
- A) El número de Reynolds es un número adimensional.
 - B) El número de Reynolds es directamente proporcional a las fuerzas viscosas e inversamente proporcional a las fuerzas inerciales.
 - C) Para un número de Reynolds mayor de 6000 el flujo es turbulento para un líquido circulando por una tubería.
 - D) El número de Reynolds es directamente proporcional al diámetro de la tubería, la densidad del fluido y la velocidad media del fluido e inversamente proporcional a la viscosidad dinámica.
18. Indicar la afirmación **INCORRECTA**:
- A) La masa de un elemento de fluido permanece constante, aunque puedan no serlo el volumen y la densidad.
 - B) Para un fluido ideal la ley de conservación del momento lineal establece que el momento lineal de un elemento de fluido es siempre constante.
 - C) El flujo estacionario de un fluido es aquel en el cual la velocidad es constante en el tiempo en cada punto ocupado por el fluido.
 - D) La ecuación de continuidad de un fluido incompresible es $\text{div}(\vec{v}) = 0$, siendo $\vec{v}$ su velocidad en el punto (x, y, z) y en el instante t .



19. Indique cuál de las siguientes afirmaciones es **INCORRECTA**:

- A) Todos los sistemas en equilibrio termodinámico con un sistema de referencia poseen en común una misma propiedad: su temperatura.
- B) Cuando un sistema homogéneo está en equilibrio termodinámico, entre sus variables de estado existe una relación que es su ecuación de estado.
- C) En el punto triple del agua se verifica el equilibrio del hielo, del agua y su vapor, y se da únicamente a una presión de 611,73 hPa y 0°C.
- D) La temperatura viene expresada por el mismo valor numérico en las escalas Fahrenheit y Celsius para -40°.

20. Indique cuál de las siguientes afirmaciones es **CORRECTA**:

- A) La temperatura, la presión y el potencial eléctrico son variables extensivas.
- B) Un proceso se denomina cuasiestático cuando los estados intermedios de su evolución son también estados de equilibrio.
- C) No todos los procesos que tienen efectos disipativos son irreversibles.
- D) Dos sistemas termodinámicos aislados, A y B, puestos en contacto prolongado alcanzan un equilibrio químico y dinámico.

21. Según la definición de trabajo termodinámico, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**?

- A) El trabajo mínimo irreversible correspondería a la expansión frente al vacío (proceso irreversible) y el máximo, al de una serie infinita de procesos intermedios (proceso reversible).
- B) En un ciclo termodinámico el trabajo realizado por el sistema viene indicado en un diagrama presión-volumen por el área encerrada dentro del ciclo y es positivo si el ciclo es recorrido en sentido contrario a las agujas del reloj.
- C) En un proceso isobárico reversible el trabajo es nulo.
- D) El trabajo es una función de estado.

22. En una expansión isoterma de un mol de gas ideal, a la temperatura T , el trabajo realizado vale $W = 2RT$, donde R es la constante de los gases ideales. ¿Cuál es la relación entre el volumen final V_2 y el inicial V_1 , de dicha expansión?

- A) $\frac{V_2}{V_1} = e^2$
- B) $\frac{V_2}{V_1} = 2$
- C) $\frac{V_2}{V_1} = e$
- D) $\frac{V_2}{V_1} = 1/2$



23. En relación con el diagrama de fases de una sustancia pura, tomando la presión frente a la temperatura (p - T), ¿cuál de los siguientes enunciados es **CORRECTO**?
- A) El punto triple, que representa la coexistencia de los tres estados (sólido, líquido y gas) en equilibrio, es único para todos los gases.
 - B) La línea que une el punto triple y el punto crítico representa el equilibrio entre la fase sólida y la fase líquida.
 - C) En el caso del agua, la pendiente de la curva de fusión es negativa, por lo que se dice que el agua tiene un comportamiento anómalo.
 - D) El punto crítico determina la presión a la cual se produce la ebullición a una temperatura dada cualquiera.
24. En un cambio de fase de primer orden formado por las fases 1 y 2 (líquido y vapor) se cumple:
- A) $s_1 = s_2$, s entropía específica.
 - B) $g_1 = g_2$, g función de Gibbs específica.
 - C) $p_1 \neq p_2$, p presión.
 - D) $T_1 \neq T_2$, T temperatura.
25. Señale la respuesta **INCORRECTA** de las siguientes afirmaciones:
- A) La variación de entropía del universo es la suma algebraica de la variación de entropía del sistema más la variación de entropía del medio exterior.
 - B) La variación de entropía del universo en todo proceso reversible es nula.
 - C) $\oint \frac{\delta Q_r}{T} > 0$ (proceso reversible).
 - D) En todo proceso irreversible de un sistema aislado la entropía total siempre aumenta.
26. Tenemos una esfera de radio R que contiene una carga eléctrica Q (positiva), distribuida uniformemente en todo su volumen. El teorema de Gauss nos permite enunciar una de las siguientes afirmaciones. ¿Cuál es la **CORRECTA**?
- A) El campo eléctrico en el interior de la esfera ($r < R$) depende directamente de la distancia al centro ($\propto r$) y está dirigido hacia fuera.
 - B) El campo eléctrico en el exterior de la esfera ($r > R$) es radial y vale $E = Q/4\pi\epsilon_0 r$
 - C) En el interior de la esfera ($r < R$) el campo eléctrico es nulo.
 - D) El campo eléctrico en el interior de la esfera es inversamente proporcional al cuadrado de la distancia al centro ($\propto 1/r^2$) y está dirigido hacia fuera.
27. Un circuito de corriente continua muy simple está formado por una batería de fem $\mathcal{E} = 20 \text{ V}$, y una resistencia $R = 4 \Omega$, dispuestas en serie. Teniendo en cuenta que la batería tiene una resistencia interna $r = 1 \Omega$, la intensidad I que circula por el circuito y la potencia, P , disipada en la resistencia R , valen:
- A) $I = 4 \text{ A}$; $P = 16 \text{ W}$
 - B) $I = 5 \text{ A}$; $P = 20 \text{ W}$
 - C) $I = 5 \text{ A}$; $P = 100 \text{ W}$
 - D) $I = 4 \text{ A}$; $P = 64 \text{ W}$



28. Sean dos hilos conductores rectilíneos indefinidos paralelos por los que circula una corriente eléctrica de intensidad constante I . Los hilos están separados una distancia d , y el sentido de la corriente en cada uno de ellos es opuesto. Manteniéndolos en el plano definido por los hilos, indique cuál de las siguientes afirmaciones es **CORRECTA** [μ_0 , permeabilidad magnética del vacío]:
- A) La fuerza de interacción entre los dos hilos conductores es atractiva y tiene un valor, por unidad de longitud, $F_1 = \frac{\mu_0 I^2}{2\pi d}$.
 - B) El campo magnético inducido por los conductores en un punto equidistante de ambos es nulo.
 - C) El campo magnético inducido por los conductores en un punto equidistante de ambos vale $B = \frac{2\mu_0 I}{\pi d}$.
 - D) La fuerza ejercida por el campo magnético inducido sobre una carga puntual q , moviéndose paralela a los hilos, es nula para cualquier posición del plano.
29. De las siguientes posibilidades, ¿cuál es la **CORRECTA** para completar el enunciado?
Un estrato en la troposfera se considera inestable ...
- A) si una parcela de aire seco que asciende adiabáticamente dentro del estrato alcanza una temperatura inferior a la de su entorno.
 - B) si la variación de temperatura con la altura en el estrato es igual a -0.98 K/100m .
 - C) si una parcela de aire seco desciende adiabáticamente desde el equilibrio, dentro del estrato, aumentando su temperatura menos que la de su entorno.
 - D) si la distribución térmica del estrato cumple que $-\frac{\partial T}{\partial z} < \Gamma$, siendo Γ el gradiente adiabático del aire seco.
30. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **INCORRECTA**:
- A) En la mesosfera la temperatura disminuye con la altura.
 - B) La concentración de N_2 , O_2 , Ar y CO_2 en la capa conocida como homosfera tiende a ser bastante uniforme e independiente de la altura.
 - C) La turbopausa es la capa de transición entre la homosfera y la heterosfera.
 - D) La estratosfera es una capa rica en ozono y húmeda.
31. La temperatura potencial de una parcela de aire es la que adquiriría si se la lleva por vía adiabática y reversible a un nivel de presión de referencia p_0 , que es el de:
- A) 1000 hPa
 - B) La presión al nivel del mar.
 - C) 850 hPa
 - D) 700 hPa
32. De las observaciones de un sondeo aerológico se obtiene que, a 850 hPa la temperatura potencial vale 305 K y a 700 hPa, la temperatura potencial es 300 K. ¿Qué tipo de estabilidad de estratificación tiene el estrato definido por esos dos niveles?
- A) Inversión térmica.
 - B) Inestabilidad.
 - C) Estabilidad.
 - D) Neutralidad.



33. De los siguientes enunciados, ¿cuál corresponde al concepto de temperatura virtual de aire húmedo?
- A) Es la temperatura que alcanza una masa de aire húmedo cuando asciende desde el suelo, adiabáticamente, hasta el nivel de condensación.
 - B) Es la temperatura que alcanza una masa de aire húmedo cuando se enfría manteniendo la tensión de vapor constante, al llegar a la saturación.
 - C) Es la temperatura que tiene una masa de aire seco con la misma densidad y presión que la masa de aire húmedo.
 - D) Es la temperatura de aire húmedo sumado un factor que depende directamente de la humedad relativa.
34. De los siguientes índices de humedad, ¿cuál representa la densidad del vapor de agua en el aire?
- A) Humedad relativa.
 - B) Razón de mezcla.
 - C) Humedad específica.
 - D) Humedad absoluta.
35. La temperatura del termómetro húmedo se mide en un aspiro-psicrómetro. En relación con dicha temperatura, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es **CORRECTA**?
- A) La temperatura del termómetro húmedo es la mínima que puede alcanzar el aire húmedo por evaporación de agua en su seno.
 - B) La temperatura del termómetro húmedo es igual que la temperatura del punto de rocío cerca de la superficie.
 - C) La temperatura del termómetro húmedo sirve para medir la humedad relativa ya que esta es el cociente entre la temperatura del termómetro húmedo y la del seco.
 - D) La temperatura del termómetro húmedo es la temperatura máxima que puede alcanzar el aire húmedo por condensación.
36. ¿Cuál de las respuestas propuestas completa **CORRECTAMENTE** la siguiente frase?
Las nieblas radiativas se producen, fundamentalmente ...
- A) en valles con lagos y ríos.
 - B) en noches largas, con poco viento y condiciones anticiclónicas.
 - C) cerca de la costa, por el contraste de temperaturas.
 - D) por advección de una masa de aire húmeda sobre terreno frío.
37. En ciertas ocasiones, una masa de aire relativamente cálido invade una superficie muy fría. Si se produce condensación en tal situación, ¿a qué fenómeno corresponde?
- A) Condensación por irradiación.
 - B) Formación de niebla de advección.
 - C) Formación de niebla de mezcla.
 - D) Enfriamiento de estratos y formación de niebla por evaporación.



38. Una masa de aire avanza hacia una cadena montañosa que tendrá que superar. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es **INCORRECTA**?
- A) La base de las nubes de ladera, formadas a barlovento, marcan el nivel de condensación por ascenso.
 - B) Si se produce condensación en la ladera ascendente, el aire a sotavento alcanzará una temperatura mayor y una humedad relativa inferior que en el inicio del ascenso suponiendo igual nivel.
 - C) La temperatura del aire en el nivel de condensación es igual que la temperatura del punto de rocío en dicho nivel.
 - D) El aire húmedo que asciende por la ladera producirá condensación cuando su temperatura alcance la del termómetro húmedo en la base.
39. ¿En qué situación se considera que un estrato se encuentra con inestabilidad condicional?
- A) Cuando la temperatura disminuye con la altura en un estrato y la temperatura potencial aumenta con la altura.
 - B) Si la disminución de la temperatura con la altura en un estrato es mayor que la del aire seco ascendiendo adiabáticamente.
 - C) Cuando el gradiente térmico del estrato tiene un valor superior al gradiente adiabático saturado e inferior al gradiente adiabático seco.
 - D) Cuando una masa de aire húmedo que asciende alcanza la condensación por debajo de la capa de inversión.
40. Una tormenta típica de la época de verano en el interior de la Península Ibérica, en la que se genera intensa precipitación, está producida por:
- A) Intensificación de la corriente zonal.
 - B) Avance de un frente cálido.
 - C) Presencia de inestabilidad convectiva.
 - D) Fuerte cizalladura del viento perturbada por la presencia de una cadena montañosa.
41. A través de un diagrama aerológico **NO** podremos:
- A) Estudiar la estabilidad vertical de la atmósfera.
 - B) Obtener información de las masas de aire.
 - C) Determinar la cantidad de lluvia que llegará al suelo.
 - D) Determinar el espesor de las capas atmosféricas.
42. En un diagrama aerológico, el punto de intersección de la adiabática seca que pasa por el estado considerado (T, p), con la equisaturada que pasa por la temperatura del punto de rocío que corresponde a ese mismo estado, determina:
- A) La proporción de mezcla.
 - B) La temperatura del termómetro húmedo.
 - C) El nivel de condensación por ascenso.
 - D) La temperatura equivalente.



43. En relación al balance radiativo terrestre, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es **CORRECTA**?:
- A) Las latitudes bajas (zona ecuatorial) reciben más energía de la que pierden, mientras que en latitudes altas (zonas polares) pierden más energía de la que reciben.
 - B) Las latitudes bajas (zona ecuatorial) pierden más energía de la que reciben, mientras que en latitudes altas (zonas polares) reciben más energía de la que pierden.
 - C) A cualquier latitud se recibe más energía de la que se pierde.
 - D) A cualquier latitud se pierde más energía de la que se recibe.
44. ¿Qué porcentaje de la radiación solar es absorbida a escala global, aproximadamente, por la Tierra y su atmósfera?
- A) 20%
 - B) 50%
 - C) 70%
 - D) 90%
45. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones relativas a la ecuación hidrostática es **FALSA**?
- A) La presión en un punto es igual al peso de la columna de aire de sección transversal unitaria que tiene encima.
 - B) La fuerza de gravedad está equilibrada con la fuerza del gradiente vertical de presión.
 - C) A partir de ella se puede deducir la ecuación hipsométrica y obtener el espesor de una capa atmosférica.
 - D) Es válida para líneas de turbonada y tornados.
46. El hecho de que un huracán toque la costa ecuatorial brasileña en otoño es muy **IMPROBABLE** debido a que:
- A) En el ecuador los huracanes se forman en verano.
 - B) La fuerza de Coriolis en esas latitudes haría que los huracanes se desplazaran hacia el este.
 - C) En el ecuador no se suelen formar huracanes ya que la fuerza de Coriolis es nula.
 - D) A esas latitudes los huracanes se desplazarían hacia el norte sin tocar la costa brasileña.
47. Una configuración de líneas de corriente divergentes y con giro antihorario, representa un flujo:
- A) Anticiclónico en el hemisferio norte.
 - B) Anticiclónico en el hemisferio sur.
 - C) Ciclónico en el hemisferio norte.
 - D) Ciclónico en el hemisferio sur.



48. Relacione el tipo de viento con el equilibrio de las fuerzas que lo define:

Viento	Equilibrio de fuerzas
A. Viento geostrófico	1. Centrífuga = Coriolis
B. Viento inercial	2. Centrífuga = Gradiente de presión
C. Viento ciclostrófico	3. Coriolis = Gradiente de presión
D. Viento de gradiente	4. Centrífuga = Gradiente de presión + Coriolis

A) A-3, B-1, C-2, D-4

B) A-2, B-3, C-4, D-1

C) A-3, B-2, C-1, D-4

D) A-1, B-2, C-3, D-4

49. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones relativas al viento térmico es **FALSA**?

A) Es nulo para un gas ideal en una atmósfera barotrópica.

B) Es paralelo a las isotermas.

C) Puede utilizarse para determinar la advección horizontal de temperatura media en un estrato.

D) Es el vector diferencia entre los vientos inerciales de dos niveles.

50. Las brisas de mar y montaña se pueden explicar aplicando el teorema de:

A) Rossby.

B) La circulación de Bjerknes.

C) Helmholtz.

D) La circulación de Kelvin.

51. Para la obtención de la ecuación cuasigeostrófica de la vorticidad se aplican una serie de aproximaciones. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones con respecto a esta simplificación **FALSA**?

A) Se reemplaza la vorticidad relativa por la vorticidad geostrófica.

B) Se aproxima la velocidad horizontal por el viento geostrófico en el término de advección.

C) Se desprecian los términos de advección vertical de vorticidad y de inclinación.

D) Se aproxima la temperatura virtual a la temperatura potencial.

52. Señale cuál de las siguientes afirmaciones sobre las corrientes en chorro en el hemisferio norte es **FALSA**:

A) El chorro subtropical se encuentra a mayor altitud que el chorro polar.

B) Las ondas de Rossby en latitudes altas son más profundas cuando la corriente en chorro es más zonal.

C) Una corriente en chorro intensa puede generar turbulencia en aire claro.

D) El chorro polar se desplaza hacia el norte en verano y hacia el sur en invierno.



53. La capa de la atmósfera en la que la transferencia turbulenta es el mecanismo principal de intercambio de calor, humedad y momento entre ésta y la superficie terrestre, y con espesor variable entre los 30 y los 3000 metros aproximadamente, es:
- A) La capa de Ekman.
 - B) La capa superficial.
 - C) La capa límite planetaria.
 - D) La oxiclina.
54. En modelización numérica, la aproximación de los procesos no resueltos se denomina:
- A) Asimilación.
 - B) Parametrización.
 - C) Predecibilidad.
 - D) Estabilización.
55. Señale la afirmación **VERDADERA** relativa a los componentes del sistema climático:
- A) La hidrosfera está formada por toda el agua en estado líquido, la nieve y el hielo.
 - B) La litosfera tiene el mayor tiempo de respuesta de los componentes del sistema climático.
 - C) Las capas de la atmósfera son, de mayor a menor altitud: mesosfera, termosfera, estratosfera y troposfera.
 - D) La criosfera tiene un albedo bajo y una alta conductividad térmica.
56. La termoclina es la capa del océano:
- A) Más superficial, con un espesor aproximado de 100 metros.
 - B) De densidad uniforme y pobremente mezclada.
 - C) Más profunda y con un descenso de temperatura uniforme.
 - D) Donde se produce una bajada drástica de temperatura.
57. En el hemisferio norte:
- A) Hay un cinturón de bajas presiones en superficie en torno a 30°N.
 - B) La presión promedio anual en superficie es mayor que en el hemisferio sur.
 - C) Las mayores variaciones estacionales de presión en superficie se producen sobre Asia.
 - D) El anticiclón de las Azores se mueve ligeramente hacia el ecuador en verano.
58. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones sobre la lluvia engelante es **FALSA**?
- A) Se puede producir delante de un frente cálido si la masa de aire por delante de dicho frente está suficientemente fría.
 - B) Produce un gran impacto en la aeronáutica.
 - C) La temperatura del suelo u objeto donde se depositan las gotas debe estar por debajo de $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$.
 - D) No es un fenómeno frecuente en España y por tanto es considerado como un evento singular en el Sistema de Notificación de Observaciones Atmosféricas Singulares (SINOBAS).



59. A la caída de un conjunto de partículas que se evaporan o subliman antes de alcanzar la superficie terrestre se le denomina:
- A) Cinarra.
 - B) Virga.
 - C) Cencellada.
 - D) Cellisca.
60. De acuerdo con la clasificación climática de Köppen, en España, el tipo de clima BW se localiza exclusivamente en:
- A) El sureste peninsular.
 - B) Las islas Canarias.
 - C) El sureste peninsular y las islas Canarias.
 - D) El sureste peninsular y las islas Baleares.
61. Durante el episodio de El Niño ocurre que:
- A) Los vientos alisios se refuerzan en el Pacífico ecuatorial y en el Pacífico occidental baja el nivel del mar.
 - B) Los vientos alisios se refuerzan en el Pacífico ecuatorial y en el Pacífico occidental sube el nivel del mar.
 - C) Los vientos alisios se debilitan en el Pacífico ecuatorial y en el Pacífico occidental baja el nivel del mar.
 - D) Los vientos alisios se debilitan en el Pacífico ecuatorial y en el Pacífico occidental sube el nivel del mar.
62. Los aerosoles de sulfato, procedentes de procesos de contaminación o de erupciones volcánicas, pueden producir el siguiente efecto:
- A) Bajada de la temperatura de la atmósfera en superficie.
 - B) Elevación de la temperatura de la atmósfera en superficie.
 - C) Incremento progresivo del ritmo de absorción del CO₂ medio de los océanos.
 - D) Inapreciable para el clima secular, dada su distribución geográfica irregular.
63. El mecanismo de retroalimentación hielo-albedo en el sistema climático se considera:
- A) Un mecanismo de retroalimentación negativo.
 - B) Un mecanismo de retroalimentación neutro.
 - C) Un mecanismo de retroalimentación positivo.
 - D) Un mecanismo de retroalimentación que depende de la variación de la temperatura.
64. El día 21 de diciembre, ¿cuál es, aproximadamente, la máxima altura del sol sobre el horizonte en un punto situado en la latitud geográfica -23.5°?
- A) 90°
 - B) 45°
 - C) 23.5°
 - D) Depende de la longitud geográfica.



65. En la actualidad, la Tierra pasa por el perihelio de su órbita coincidiendo aproximadamente con:
- A) El equinoccio de primavera.
 - B) El solsticio de verano del hemisferio sur.
 - C) El equinoccio de otoño.
 - D) El solsticio de invierno del hemisferio sur.
66. La hora de salida de una estrella sobre el horizonte respecto a la noche anterior:
- A) Experimenta cambios imperceptibles.
 - B) Sufre un cambio que depende de la latitud geográfica.
 - C) Se retrasa unos 4 minutos.
 - D) Se adelanta unos 4 minutos.
67. Señale la afirmación **CORRECTA**:
- A) El tiempo solar verdadero es la medida del ángulo horario del equinoccio de primavera.
 - B) La ecuación del tiempo es la diferencia entre el tiempo solar medio y el tiempo solar verdadero.
 - C) El tiempo sidéreo es la medida del ángulo horario del sol medio.
 - D) El Tiempo Universal Coordinado (UTC) es la base de la medida del tiempo sidéreo.
68. En relación con el sistema de coordenadas UTM, indique la afirmación **CORRECTA**:
- A) Se basan en una proyección cartográfica cónica.
 - B) Divide la Tierra en 36 husos de 10° de longitud.
 - C) Los husos tienen un origen de coordenadas común.
 - D) Las coordenadas se dan en metros.
69. En relación a la ubicación de un punto de la superficie terrestre, el ángulo entre el plano ecuatorial y la línea recta que pasa por este punto y el centro de la Tierra se denomina:
- A) Latitud geográfica.
 - B) Latitud geodésica.
 - C) Latitud astronómica.
 - D) Longitud geodésica.
70. ¿En cuál de los siguientes ecosistemas se alcanza una mayor biomasa de mamíferos?
- A) Sabana.
 - B) Selva.
 - C) Desierto.
 - D) Bosque caducifolio.



71. ¿Cuál es el emparejamiento **CORRECTO** de los climas de las zonas españolas que se indican? Pudiera ocurrir que la respuesta correcta no utilice todas las opciones numéricas propuestas, pudiéndose o no repetir alguno de los números.

A. Extremadura	1. Clima atlántico
B. Este de Murcia.	2. Clima mediterráneo
C. Norte de Aragón.	3. Clima mediterráneo de interior
D. Oeste de Murcia y Andalucía	4. Clima subtropical
E. Islas Baleares	5. Clima mediterráneo seco

- A) A3; B5; C1; D2; E2
B) A1; B2; C3; D3; E4
C) A5; B1; C3; D4; E2
D) A4; B3; C5; D5; E2
72. En una CPU, el elemento que realiza operaciones matemáticas y comparaciones con operandos binarios se conoce como:
- A) ALU
B) VPU
C) FPU
D) CMOS
73. Indique qué capacidad de almacenamiento total ofrece un ordenador que dispone de tres discos duros, uno con capacidad de 0,5 TiB, otro de 500 GiB, y un tercero de 2048 MiB:
- A) 1,2 TiB
B) 552 GiB
C) 1014 GiB
D) 0,82 TiB
74. ¿Qué es una *shell* de un sistema operativo?
- A) Un intérprete de comandos que permite ejecutar determinadas tareas.
B) Un escudo de protección del sistema operativo.
C) Una aplicación complementaria del sistema operativo que proporciona la accesibilidad a un gestor de correo.
D) Es el nombre que recibe el menú de inicio del sistema operativo.
75. ¿En qué lenguaje está escrito LINUX?
- A) En C.
B) En BASIC.
C) En HTML.
D) En COBOL.



76. En relación a los Sistemas de Gestión de Bases de Datos (SGBD), señale cuál de las siguientes afirmaciones es **FALSA**:
- A) Uno de los objetivos de los SGBD es facilitar la eliminación de la redundancia.
 - B) Un objetivo fundamental de los SGBD es organizar los accesos de manera que solo un usuario pueda acceder en cada momento a la misma BD, con el fin de asegurar, con ello, la rapidez de respuesta de la BD.
 - C) En el mantenimiento de las BD, se acostumbra a hacer copias periódicas, denominadas copias de seguridad o back-up.
 - D) Los SGBD deben conseguir que el conjunto de operaciones de una transacción nunca se ejecute parcialmente: o se ejecutan todas, o no se ejecuta ninguna.
77. En el caso particular de las bases de datos que siguen el Modelo Relacional, para identificar los datos que la base de datos contiene se pueden utilizar, entre otras:
- A) La clave electa, la clave subrogada y la clave pendiente.
 - B) La clave candidata, clave primaria y la clave alternativa.
 - C) La clave subyacente, la clave superyacente y la clave media.
 - D) La clave bistrál, la clave dominante y la clave adyacente.
78. En el ámbito de la programación de aplicaciones web, se denomina *Apache* a:
- A) Un conjunto de protocolos que configuran los aceleradores de navegación de los usuarios.
 - B) Un servidor comercial de aplicaciones java EE y también un servidor web HTTP, desarrollado por BEA Systems, posteriormente adquirida por Oracle Corporation.
 - C) El nombre de la base de datos asociada al servicio de ficheros estáticos de una aplicación web.
 - D) Un servidor web de código libre robusto cuya implementación se realiza de forma colaborativa, con prestaciones y funcionalidades equivalentes a las de los servidores comerciales.
79. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es **CORRECTA**?
- A) El modelo de referencia de interconexión de sistemas abiertos OSI está formado por 7 capas.
 - B) El modelo OSI usa la conexión punto a punto para transmitir los datos a través de Internet.
 - C) El modelo OSI es un modelo tangible.
 - D) Los protocolos TCP/IP presentan la desventaja de que hay que adaptarlos a cada hardware y a cada software.
80. La iniciativa para la reforma constitucional puede ser ejercida por:
- A) El Congreso, el Senado y las Asambleas de las Comunidades Autónomas.
 - B) El Gobierno, el Congreso, el Senado y las Asambleas de las Comunidades Autónomas.
 - C) El Gobierno, el Congreso, el Senado, las Asambleas de las Comunidades Autónomas y por iniciativa popular.
 - D) El Gobierno, el Congreso, el Senado, las Asambleas de las Comunidades Autónomas y las Corporaciones Locales.



81. ¿De cuántos miembros se compone el Tribunal Constitucional?
- A) 16 miembros nombrados por el Rey; de ellos, cuatro a propuesta del Congreso por mayoría de tres quintos de sus miembros; cuatro a propuesta del Senado, con idéntica mayoría; cuatro a propuesta del Gobierno, y cuatro a propuesta del Consejo General del Poder Judicial.
 - B) 12 miembros nombrados por el Rey, elegidos todos ellos por el Consejo General del Poder Judicial.
 - C) 20 miembros nombrados por el Rey; de ellos, elegidos diez por el Congreso por mayoría de tres quintos de sus miembros y diez por el Senado por mayoría absoluta.
 - D) 12 miembros nombrados por el Rey; de ellos, cuatro a propuesta del Congreso por mayoría de tres quintos de sus miembros; cuatro a propuesta del Senado, con idéntica mayoría; dos a propuesta del Gobierno, y dos a propuesta del Consejo General del Poder Judicial.
82. Según la Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público, tienen la consideración de Administraciones Públicas:
- A) La Administración General del Estado, las Administraciones de las Comunidades Autónomas, las Entidades que integran la Administración Local y los Organismos públicos y entidades de derecho público vinculados o dependientes de las Administraciones Públicas.
 - B) La Administración General del Estado, las Administraciones de las Comunidades Autónomas y las Entidades que integran la Administración Local.
 - C) Organismos públicos y entidades de derecho público vinculados o dependientes de las Administraciones Públicas.
 - D) Las entidades de derecho privado vinculadas o dependientes de las Administraciones Públicas.
83. De acuerdo con el artículo 3 de la Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público, ¿cuál de los siguientes **NO** es considerado uno de los principios generales que deben regir la actuación de las Administraciones Públicas?
- A) Buena fe, confianza legítima y lealtad institucional.
 - B) Economía, suficiencia y adecuación estricta de los medios a los fines institucionales.
 - C) El principio de devengo y unidad de caja.
 - D) Participación, objetividad y transparencia de la actuación administrativa.
84. De acuerdo con la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas, los actos administrativos dictados por Órgano manifiestamente incompetente por razón de la materia y el territorio serán:
- A) Potencialmente anulables.
 - B) Nulos de pleno derecho.
 - C) Declarados lesivos para el interés público.
 - D) Pueden ser convalidados.
85. Cuando las normas reguladoras de los procedimientos no fijen el plazo máximo para notificar la resolución expresa, éste será de:
- A) 10 días hábiles.
 - B) 1 mes.
 - C) 3 meses.
 - D) 6 meses.



86. La sección 1ª del capítulo II de la Ley de 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, hace referencia a los siguientes tipos contractuales dentro de los contratos del Sector público:
- A) Contratos de obras, contrato de concesión de obras, contrato de concesión de servicios, contratos de suministro, contrato de servicios y contratos mixtos.
 - B) Contratos de obras, contrato de servicios y contratos de suministro.
 - C) Contratos de obras, contrato de servicios, contratos de suministro y contratos mixtos.
 - D) Contratos de obras, contrato de concesión de obras, contrato de concesión de servicios, contratos de suministro, contrato de servicios, contratos mixtos, convenios y encomiendas.
87. De acuerdo con el artículo 8 del Real Decreto Legislativo 5/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto Básico del Empleado Público, ¿cuál de los siguientes colectivos de trabajadores **NO** forma parte de los empleados públicos?
- A) Los trabajadores autónomos.
 - B) El personal laboral temporal.
 - C) Los funcionarios interinos cuando haya transcurrido un año desde su nombramiento.
 - D) El personal eventual.
88. Los Órganos de gobierno de la Agencia Estatal de Meteorología son:
- A) El Presidente, el Consejo Rector y la Comisión Científica.
 - B) El Presidente, el Consejo Rector, La Dirección de Producción e Infraestructuras y Estrategia y Desarrollo Comercial, y de Administración.
 - C) El Presidente, el Consejo Rector, La Dirección de Producción e Infraestructuras y Estrategia y Desarrollo Comercial, y de Administración y el Departamento de Coordinación de las Delegaciones Territoriales.
 - D) El Presidente y el Consejo Rector.
89. De acuerdo con el artículo 26 de la Ley 39/2006, de 14 de diciembre, de Promoción de la Autonomía Personal y Atención a las personas en situación de dependencia, ¿en qué grados se clasifica la situación de dependencia?
- A) Dependencia moderada, dependencia severa y gran dependencia.
 - B) Dependencia aguda y dependencia grave.
 - C) Gran dependencia y dependencia de baja escala.
 - D) Dependencia y semidependencia.
90. La Ley 19/2013, de 9 de diciembre, de Transparencia, Acceso a la Información Pública y Buen Gobierno, establece que en aquellas solicitudes en las que haya transcurrido el plazo máximo para resolver, sin que se haya dictado y notificado resolución expresa, se entenderá:
- A) Que han sido estimadas.
 - B) La caducidad del procedimiento.
 - C) Que han sido desestimadas.
 - D) La no admisión a trámite de las solicitudes.

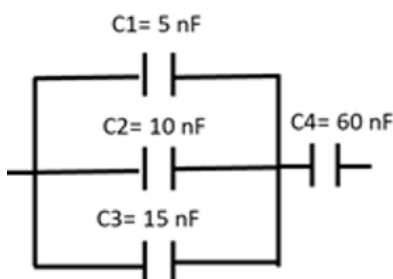


PREGUNTAS DE RESERVA

91. Dado el campo vectorial $\vec{V}(x, y, z) = y\vec{i} - x\vec{j}$, indicar la afirmación **CORRECTA**:

- A) $\text{div } \vec{V} = y - x$
- B) No existe un potencial escalar para $\vec{V}(x, y, z)$.
- C) $[\text{rot } \vec{V}]_{(1,1,1)} = 2\vec{k}$
- D) $\text{rot } \vec{V} = 0$

92. Dada la distribución de condensadores de la figura, calcule la capacidad equivalente resultante de asociar los cuatro condensadores.



- A) 90 nF
- B) 30 nF
- C) 63 nF
- D) 20 nF

93. Son factores del clima:

- A) La temperatura y la precipitación.
- B) La altitud, latitud y el relieve.
- C) El viento y la presión atmosférica.
- D) La distribución horizontal de la presión atmosférica.

94. Un avión viaja entre ciudades del hemisferio norte que tienen la misma latitud geográfica. El camino más corto tiene lugar a lo largo de:

- A) Un paralelo.
- B) Un círculo máximo.
- C) Un meridiano.
- D) Una loxodrómica.

95. ¿Qué es un protocolo IMAP?

- A) Es un protocolo de acceso al correo electrónico.
- B) Es un protocolo de gestión de bases de datos.
- C) Es un protocolo de acceso a directorios compartidos.
- D) Es un protocolo de gestión de los calendarios digitales.

96. ¿Desde qué año es España miembro de la Alianza por el Gobierno Abierto (OGP, por sus siglas en inglés)?

- A) Desde 1945.
- B) Desde 1978.
- C) España no es miembro de la Alianza.
- D) Desde 2011.



ANEXO I

PLANTILLA DEFINITIVA SISTEMA DE ACCESO LIBRE

CONVOCATORIA ORDINARIA

PREGUNTA	RESPUESTA	PREGUNTA	RESPUESTA	PREGUNTA	RESPUESTA
1	B	43	A	85	C
2	A	44	C	86	ANULADA
3	C	45	D	87	A
4	A	46	C	88	D
5	C	47	B	89	A
6	D	48	A	90	C
7	B	49	D	Reserva 91	B
8	A	50	B	Reserva 92	D
9	A	51	D		
10	D	52	B		
11	A	53	C		
12	C	54	B		
13	B	55	B		
14	A	56	D		
15	B	57	C		
16	B	58	C		
17	B	59	B		
18	B	60	C		
19	C	61	C		
20	B	62	A		
21	A	63	C		
22	A	64	A		
23	C	65	B		
24	B	66	D		
25	C	67	B		
26	A	68	D		
27	D	69	ANULADA		
28	C	70	A		
29	C	71	A		
30	D	72	A		
31	A	73	C		
32	B	74	A		
33	C	75	A		
34	D	76	B		
35	A	77	B		
36	B	78	D		
37	B	79	A		
38	D	80	B		
39	C	81	D		
40	C	82	A		
41	C	83	C		
42	C	84	B		



CSV : GEN-28e3-a4b4-ae82-c31c-c252-0b9f-98af-b901

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : <https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm>

FIRMANTE(1) : JOSE ALBERTO LAHUERTA GARCIA | FECHA : 21/02/2022 10:58 | NOTAS : F

FIRMANTE(2) : LUCIA DE ESTEBAN JODAR | FECHA : 21/02/2022 11:19 | NOTAS : CF



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

SISTEMA DE ACCESO LIBRE

1. Encima de la mesa solo debe estar el **DNI** en lugar visible, el **cuestionario**, la hoja de respuestas con las instrucciones al dorso de la copia y el **bolígrafo**.
2. Los teléfonos **móviles deben estar apagados y guardados**. No está permitido el uso de calculadora, ni de cualquier otro dispositivo electrónico. Cualquier consulta de estos dispositivos **supondrá la expulsión inmediata del ejercicio**.
3. El cuestionario está compuesto por un total de **90 preguntas** (+6 preguntas de reserva) con 4 respuestas cada una. **Todas las preguntas tienen el mismo valor y solo una respuesta es correcta**. Las contestaciones **erróneas serán penalizadas con ¼ del valor** de cada contestación acertada. Las preguntas no contestadas no penalizan.
4. **El tiempo de realización de este ejercicio es de cuatro 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 **opositores permanecerán en su asiento** a la espera de que se les retire el ejercicio.
5. Los opositores que abandonen el aula antes de la finalización del ejercicio solo podrán llevarse la copia de la hoja de respuestas.
6. **El ejercicio se contesta en la hoja de respuestas**, NO en el cuestionario. Marque las respuestas con bolígrafo negro y compruebe siempre que la marca que va a señalar en la hoja de respuestas corresponde al número de pregunta del cuestionario. **Solo se calificarán las respuestas marcadas en la hoja de respuestas** y de acuerdo con las instrucciones que aparecen al dorso.
7. En la hoja de respuestas **no deberá anotar ninguna otra marca o señal** distinta de las necesarias para contestar el ejercicio.
8. **Durante la realización del ejercicio el Tribunal NO hará ninguna aclaración respecto a las dudas que pudieran surgir sobre alguna pregunta del cuestionario**.
9. A la finalización de este primer ejercicio, se procederá al **acto público de separación de cabeceras** de las hojas de respuestas.
10. El cuestionario de preguntas, la plantilla con las respuestas correctas, las notas del primer ejercicio, así como cualquier otra información relativa al proceso selectivo, se publicarán en la página web www.aemet.es.





1. Determinar el rotacional y la divergencia del campo vectorial:

$$\vec{F}(x, y, z) = (3x^2 + 4y, 2x^2y + 5z, 3x + 4y + 5z^3)$$

- A) $\nabla \times \vec{F} = [1, -3, 4(xy - 1)]$, $\nabla \cdot \vec{F} = 6x + 2x^2 - 15z^2$
B) $\nabla \times \vec{F} = [1, 3, 4(xy - 1)]$, $\nabla \cdot \vec{F} = 6x + 2x^2 + 15z^2$
C) $\nabla \times \vec{F} = [-1, -3, 4(xy - 1)]$, $\nabla \cdot \vec{F} = 6x + 2x^2 + 15z^2$
D) $\nabla \times \vec{F} = [-1, -3, 4(xy + 1)]$, $\nabla \cdot \vec{F} = 6x + 2x^2 - 15z^2$

2. Indicar la afirmación **CORRECTA** sobre la siguiente función:

$$f(x) = \frac{x^2 + 2x}{x^2 + 3x + 2}$$

- A) $f(x) = 0$ carece de soluciones reales.
B) El dominio de definición de $f(x)$ es $(-\infty, +\infty)$.
C) $f(x)$ tiene asíntotas verticales en $x = -2$ y en $x = -1$.
D) $f(x)$ tiene una discontinuidad evitable en $x = -2$ y una asíntota vertical en $x = -1$.

3. Dada la función $f(x) = \begin{cases} e^x, & x < 0 \\ x + 1, & 0 \leq x < 1 \end{cases}$, indicar la afirmación **CORRECTA** sobre la función inversa $f^{-1}(x)$:

- A) $f^{-1}(x)$ no es continua en su dominio de definición.
B) El dominio de definición de $f^{-1}(x)$ es $(0, 2)$.
C) El dominio de definición de $f^{-1}(x)$ es $(0, 2]$.
D) $f^{-1}(1) = 1$

4. Sea la función $f(x) = \sin 2x + \cos 3x$ en el intervalo $[0, \pi]$. Indique de las siguientes afirmaciones cual es la **CORRECTA**:

- A) La función $f(x)$ verifica el teorema de Bolzano pero no existe ningún punto que pertenezca al intervalo $[0, \pi]$ en el cual se anule dicha función.
B) La función $f(x)$ no verifica el teorema de Bolzano y por tanto no existe ningún punto que pertenezca al intervalo $[0, \pi]$ en el cual se anule dicha función.
C) La función $f(x)$ verifica el teorema de Bolzano y el punto que pertenece al intervalo $[0, \pi]$ en el cual se anula esta función es $x = \pi$.
D) La función $f(x)$ verifica el teorema de Bolzano y el punto que pertenece al intervalo $[0, \pi]$ en el cual se anula esta función es $x = \pi/2$.



5. Calcular el valor de:

$$\lim_{x \rightarrow 1} \sqrt{e^{-\frac{x^2+2x-3}{x^2-1}}}$$

- A) $1/e$
- B) 0
- C) 1
- D) e

6. Determinar el valor de k para que exista el siguiente límite:

$$\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 - kx}{x^2 + 3x + 2}$$

- A) $k = -2$, siendo -2 el valor del límite.
- B) $k = 0$, siendo π el valor del límite.
- C) $k = -2$, siendo 2 el valor del límite.
- D) $k = \pi$, siendo 0 el valor del límite.

7. La derivada de la función $f(x) = \sin[\sin(\sin x)]$ es:

- A) $\cos x \cos(\cos x) \cos[\sin(\sin x)]$
- B) $\cos x \cos(\sin x) \cos[\sin(\sin x)]$
- C) $\cos x \cos(\sin x) \cos[\cos(\sin x)]$
- D) $-\cos x \cos(\sin x) \cos[\sin(\sin x)]$

8. El valor de integral $\int 2x \ln x \, dx$ es:

- A) $x^2 \ln x - \frac{x^2}{2} + c$
- B) $x^3 \ln x - \frac{x^2}{2} + c$
- C) $\ln x - \frac{x^2}{2} + c$
- D) $x^2 \ln x + \frac{x^2}{2} + c$



9. Determinar la solución general de la siguiente ecuación diferencial:

$$y' = \frac{t^3 y + y^4}{t^4}$$

- A) $y = \frac{(C-3 \ln|t|)^{1/3}}{t}$
- B) $y = t(C - 3 \ln|t|)^{1/3}$
- C) $y = \frac{t}{(C-3 \ln|t|)^{1/3}}$
- D) $y = -\frac{t}{(C-3 \ln|t|)^{1/3}}$

10.Cuál de las siguientes afirmaciones es **FALSA** respecto al coeficiente de asimetría de Fisher (g_1):

- A) Se define como el cociente entre el momento de orden 3 respecto a la mediana y el cubo de la desviación típica.
- B) En el caso de una distribución simétrica g_1 será nulo.
- C) Si la distribución es asimétrica, g_1 tendrá valores positivos para una asimetría positiva.
- D) La división por el cubo de la desviación típica se hace para que g_1 sea adimensional y, por lo tanto, comparable entre diferentes muestras.

11. Para la función $f(x)$ cuyo gráfico pasa por los tres puntos del plano $(-1, 4)$, $(0, 1)$ y $(1, 0)$, indicar la afirmación **INCORRECTA**:

- A) El polinomio interpolador de Lagrange $P(x)$ de $f(x)$ tiene grado 2.
- B) El polinomio interpolador de Lagrange $P(x)$ de $f(x)$ tiene grado 3.
- C) El polinomio interpolador de Lagrange $P(x)$ de $f(x)$ es la combinación lineal de tres bases polinómicas de Lagrange de grado 2.
- D) El polinomio interpolador de Lagrange $P(x)$ de $f(x)$ satisface $P(-1) = 4$, $P(0) = 1$ y $P(1) = 0$.

12. Un punto material se mueve por una trayectoria plana de manera que la aceleración tangencial es a y su aceleración normal es bt^4 , siendo a y b constantes positivas y t el tiempo transcurrido. Si el punto material comienza a moverse en el momento $t = 0$, indicar el radio de curvatura ρ de la trayectoria en función del recorrido s .

- A) $\frac{a^3}{2bs}$
- B) $\frac{2bs}{a^3}$
- C) $2abs$
- D) $\frac{bs^4}{a^3}$



13. Sea $\vec{F}(x, y) = ky\vec{i}$ un campo de fuerza estacionario, con k una constante no nula. Indicar la afirmación **CORRECTA**:

- A) La fuerza representada por el campo $\vec{F}$ es central.
- B) $\vec{F}$ no es un campo potencial.
- C) La energía mecánica de una partícula en el campo $\vec{F}$ es una cantidad conservada.
- D) El trabajo realizado por la fuerza $\vec{F}$ es independiente del camino.

14. De las siguientes afirmaciones indique la que es **FALSA**:

- A) El movimiento de traslación de la Tierra se produce a una velocidad lineal constante.
- B) Existe una velocidad inicial mínima llamada velocidad de escape que es la necesaria para que un cuerpo escape de la Tierra, cuyo valor es $v = (2gR_T)^{1/2}$, siendo g la gravedad y R_T el radio de la Tierra.
- C) Toda partícula puntual ejerce una fuerza atractiva sobre cualquier otra partícula puntual que es proporcional al producto de las masas de ambas e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia que las separa.
- D) El cuadrado del periodo T de la órbita de un planeta cualquiera del sistema solar es proporcional al cubo de la distancia media r del mismo al Sol, tal que $T^2 = Cr^3$, en donde la constante C tiene el mismo valor para todos los planetas.

15. En relación con las órbitas elípticas de un pequeño cuerpo de masa m que se mueve bajo la acción gravitatoria de un cuerpo mayor de masa $m' \gg m$, señalar la relación **CORRECTA** entre el semieje mayor a de la elipse que describe y el período del movimiento τ :

- A) $\tau^2 \propto a^3$
- B) $\tau \propto \sqrt{a}$
- C) $\tau^3 \propto a^2$
- D) $\tau \propto \sqrt[3]{a}$

16. El valor aproximado de la altitud de la órbita geoestacionaria es:

- A) 360000 km
- B) 180000 km
- C) 36000 km
- D) 18000 km



17. Sobre el fenómeno de la elevación o depresión de un líquido en un tubo fino (capilaridad) y la ley de Jurin, señalar la afirmación **INCORRECTA**:

- A) La altura a la que se eleva el líquido en el interior del capilar es inversamente proporcional al radio del capilar.
- B) La altura a la que se eleva el líquido en el interior del capilar es directamente proporcional al coeficiente de tensión superficial del líquido.
- C) La altura a la que se eleva el líquido en el interior del capilar depende del ángulo de contacto entre las superficies del líquido y del capilar.
- D) Se produce depresión capilar si el líquido moja el interior del tubo.

18. Indicar la afirmación **INCORRECTA**:

- A) El coeficiente de viscosidad dinámica de un fluido es igual a la densidad del mismo multiplicado por el coeficiente de viscosidad cinemática.
- B) El coeficiente de viscosidad dinámica se refiere a la rapidez de transmisión de momento lineal de un lugar a otro en la corriente de un fluido.
- C) El coeficiente de viscosidad dinámica se refiere al flujo de calor entre puntos a distinta temperatura en la corriente de un fluido.
- D) La mezcla producida por el movimiento turbulento de un líquido es un mecanismo de transmisión de momento mucho más eficaz que el proceso de transmisión molecular mediante el rozamiento interno del flujo laminar.

19. Indicar la afirmación **INCORRECTA**:

- A) En la escala internacional de temperaturas la temperatura del punto triple del agua es por definición $273,16K$.
- B) El intervalo de temperatura correspondiente a un grado *Celsius* es $100/180$ del intervalo de temperatura correspondiente a un grado *Fahrenheit*.
- C) En las escalas termométricas *Celsius* y *Fahrenheit* se emplean como puntos fijos el punto de fusión del hielo y el punto de ebullición del agua.
- D) Un intervalo de temperatura de $1K$ corresponde a un intervalo de temperatura de $1.8^{\circ}R$.

20.Cuál de las siguientes asociaciones entre termómetro y propiedad termométrica es **INCORRECTA**:

- A) Termómetro de gas a presión constante y temperatura.
- B) Pirómetro de radiación visible y Ley de Wien.
- C) Termómetro de resistencia y resistencia eléctrica de un metal.
- D) Termómetro de mercurio en capilar de vidrio y longitud.



21. En una transformación elemental de un sistema termodinámico la expresión general del trabajo $\delta W = Y \cdot dX$ es tal que:
- A) Y es una magnitud extensiva y X es una magnitud intensiva.
 - B) Y y X son ambas magnitudes extensivas.
 - C) Y es una magnitud intensiva y X es una magnitud extensiva.
 - D) Y y X son ambas magnitudes intensivas.
22. Una vasija contiene cantidades iguales en masa de helio y de argón. Admitiendo estos gases como ideales, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**?
- A) La presión ejercida por los dos gases sobre las paredes es la misma.
 - B) Número de átomos de helio y de argón en la vasija son iguales.
 - C) La presión total de la mezcla de gases es el valor promedio de la presión de cada uno de ellos por separado.
 - D) La energía cinética media de los átomos de helio es igual que la energía cinética media de los átomos de argón.
23. El ciclo de Carnot es un proceso termodinámico en el que un sistema realiza trabajo transfiriendo calor desde un foco cálido a otro frío, es decir, actuando como una máquina térmica. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es **CORRECTA**?
- A) El rendimiento del ciclo de Carnot es menor que el rendimiento del ciclo de Otto.
 - B) El ciclo de Carnot está formado por los siguientes procesos y en este orden: 1-Expansión isoterma. 2- Expansión adiabática. 3- Compresión isoterma; y 4- Compresión adiabática.
 - C) El ciclo de Carnot está formado por los siguientes procesos y en este orden: 1-Compresión adiabática. 2- Calentamiento a volumen constante. 3.- Expansión adiabática; y 4- Enfriamiento a volumen constante.
 - D) El trabajo realizado en el ciclo de Carnot se mide por el flujo de calor entrante al sistema más la variación de entalpía en el proceso.
24. En un proceso reversible de un gas ideal, la variación infinitesimal de entropía ds , puede escribirse en función de las variaciones de otras funciones de estado: p, v, T . La combinación del primer y segundo principio de la termodinámica permite obtener dicha relación. ¿Cuál es su expresión **CORRECTA**? [s y v , representan valores específicos de la entropía y volumen respectivamente, c_p y c_v son el calor específico a presión y a volumen constantes]
- A) $ds = c_v \frac{dT}{T} + c_p \frac{dv}{v}$
 - B) $ds = c_p \frac{dp}{p} - c_v \frac{dv}{v}$
 - C) $ds = c_v \frac{dT}{T} + (c_p - c_v) \frac{dv}{v}$
 - D) $ds = (c_v + c_p) \frac{dT}{T} - c_p \frac{dv}{v}$



25. Señale la respuesta **CORRECTA** respecto de las funciones potenciales de un sistema termodinámico.
[Potenciales: F , energía libre de Helmholtz; G , potencial de Gibbs; H , entalpía; U , energía interna]:

- A) $F = H - TS$
- B) $G = F + pV$
- C) $U = H + pV$
- D) $U = G + TS - pV$

26. Un condensador de placas paralelas, inicialmente vacío, tiene una capacidad C , se encuentra conectado a una batería que le proporciona una diferencia de potencial constante V . Cada una de las placas tiene un área A y están separadas una distancia d . ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es **FALSA**?

- A) El campo eléctrico en su interior es uniforme, y vale $E = CV/\epsilon_0 A$
- B) Si se introduce un dieléctrico de constante κ , el campo eléctrico disminuye en un factor igual a $1/\kappa$.
- C) La capacidad del condensador vacío no depende de la carga acumulada, sólo de las dimensiones de este: área y distancia entre placas.
- D) La energía electrostática acumulada en un condensador con potencial V , fijo, es proporcional a la carga del condensador y varía linealmente con la distancia entre las placas.

27. ¿Qué se entiende por fuerza electromotriz (fem) en un circuito de corriente eléctrica?

- A) Es la fuerza proporcionada por un motor eléctrico conectado a un generador de corriente alterna.
- B) Es la diferencia de potencial entre los extremos de una batería o generador conectado a un circuito cuando este se mantiene abierto.
- C) Es la diferencia de potencial aplicada entre los extremos de una resistencia de un circuito de corriente continua.
- D) Es el potencial devuelto por un elemento inductor cuando circula por él una corriente variable.

28. Un protón de masa m y carga e se mueve en un plano perpendicular a un campo magnético uniforme. La Fuerza magnética es perpendicular a la velocidad de la partícula. Si duplicamos la velocidad del protón entonces:

- A) El radio de la órbita circular no cambia.
- B) La frecuencia se divide por 2.
- C) El período se multiplica por 2.
- D) El período no se modifica.



29. La troposfera es la capa más cercana a la superficie de la tierra y su estructura estándar (típica) corresponde con:

- A) Composición química de gases permanentes variable, dependiendo de la existencia de inversiones, reducción exponencial de presión con la altura y gradiente vertical de temperatura aproximado de -0.98 K/100m .
- B) La proporción de gases permanentes es uniforme, la presión disminuye con la altura en forma exponencial y el gradiente vertical de temperatura aproximado es -0.65 K/100m .
- C) Los gases permanentes que la componen cambian su proporción según las condiciones atmosféricas, la presión disminuye con la altura en forma lineal y el gradiente vertical de temperatura aproximado es -0.65 K/100m .
- D) La proporción química de los gases permanentes es uniforme, la presión disminuye exponencialmente con la altura y el gradiente vertical de temperatura aproximado es -0.98 K/100m .

30. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **INCORRECTA**:

- A) En Meteorología la aproximación politrópica considera que el calor específico c es constante.
- B) Un proceso adiabático es un caso particular de una evolución politrópica.
- C) El índice de politropía definido como $n = \frac{c_p - c}{c_p - c_v}$ oscila entre $(0, +\infty)$.
- D) En un proceso isoterma el índice de politropía es uno.

31. Utilizando como referencia para la temperatura potencial el nivel de 1000 hPa, estime, aproximadamente, la temperatura potencial de una masa de aire seco que se encuentra en el nivel de 850 hPa ($\cong 1500 \text{ m snm}$) y con una temperatura de 12°C .

- A) $\theta = 33^\circ\text{C}$
- B) $\theta = 27^\circ\text{C}$
- C) $\theta = 12^\circ\text{C}$
- D) $\theta = 20^\circ\text{C}$

32. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **INCORRECTA**:

- A) La temperatura virtual de una masa de aire húmedo es la temperatura que debería tomar una masa de aire seco para que a igualdad de presión tuviera la misma densidad.
- B) La presión de vapor coincide con la presión de vapor saturante a la temperatura del punto de rocío.
- C) La razón o proporción de mezcla es la masa de vapor de agua por unidad de masa de aire húmedo.
- D) Cuando más grande sea la diferencia entre la temperatura de una masa de aire y su temperatura del punto de rocío, más baja será su humedad relativa.



33. Señale la respuesta **INCORRECTA**:

- A) Cuanto mayor sea la proporción de vapor de agua menos denso será el aire húmedo.
- B) Dadas dos parcelas de aire situadas al mismo nivel, la más densa será la que tenga la temperatura virtual más baja.
- C) La humedad absoluta es la densidad de vapor.
- D) A mayor temperatura menor cantidad de vapor de agua puede almacenar una masa de aire sin que se produzca la condensación.

34. De los siguientes enunciados relacionados con la evolución de una masa de aire húmedo, ¿cuál es **CORRECTO**?

- A) La temperatura equivalente es un invariante de la masa de aire, lo que se traduce en que es constante independientemente de la cantidad de vapor que contenga a una temperatura dada.
- B) La temperatura potencial equivalente, es la temperatura que alcanza una masa de aire húmedo no saturado, cuando evoluciona adiabáticamente hasta el nivel de 1000 hPa.
- C) La temperatura del bulbo húmedo es igual que la temperatura equivalente en aire húmedo alejado de la saturación.
- D) La temperatura equivalente es mayor que la temperatura efectiva de una masa de aire húmedo, debido a que es la que tendría esa masa si condensara todo el vapor que contiene aprovechando el calor liberado en la condensación.

35. Sea una masa de aire que sigue una evolución adiabática reversible, si en dicha evolución alcanza las condiciones de saturación, se cumple que:

- A) Las temperaturas pseudopotencial del termómetro húmedo (θ_{aw}) y la temperatura pseudopotencial equivalente (θ_{ae}) permanecen invariables.
- B) La temperatura potencial es constante.
- C) La temperatura del punto de rocío permanece invariable.
- D) La razón de mezcla permanece constante en el proceso.

36. Señale la afirmación **INCORRECTA**:

- A) En un enfriamiento isobárico de una masa de aire, una vez iniciada la condensación, el enfriamiento es mucho más lento porque se libera calor latente de condensación.
- B) El intervalo de bruma es mayor a temperaturas más bajas.
- C) Como el intervalo de bruma es mayor a temperaturas más bajas, una vez formada la niebla será más difícil de disipar con el calentamiento diurno que si se hubiera formado a temperaturas más altas.
- D) En el paso de la bruma a la niebla es necesario que el agua suspendida en el aire sea igual o superior a 1g por m^3 .



37. En relación con los diferentes tipos de nieblas, señale la respuesta **CORRECTA**:

- A) Las nieblas por irradiación tienen gran extensión vertical, especialmente cuando se forman durante el invierno.
- B) Las nieblas de advección se originan por el enfriamiento de una masa de aire cálida y húmeda al pasar por un suelo frío.
- C) Las nieblas de advección se forman principalmente de noche.
- D) Las nieblas de río se forman fundamentalmente en verano.

38. En relación con la evolución pseudoadiabática de aire saturado, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es **CORRECTA**?

- A) El aire saturado que asciende en la troposfera sin intercambio de calor con su entorno se enfría a un ritmo constante de 0.98 K/100m.
- B) La tasa de enfriamiento de una masa de aire saturado que evoluciona pseudo-adiabáticamente en la troposfera depende de la presión y la temperatura a la que se encuentre en cada momento.
- C) El gradiente pseudoadiabático en la troposfera sólo depende del nivel de presión.
- D) Una masa de aire saturado conserva su temperatura potencial en cualquier ascenso o descenso dentro de la troposfera.

39. Si una extensa masa de aire con estratificación inicialmente estable es rica en humedad en su parte inferior y es obligada a ascender en conjunto, es **CORRECTO** que:

- A) No ocurre nada, seguirá siendo estable.
- B) Dicho ascenso provocará un aumento de la estabilidad de estratificación de dicha capa.
- C) Dicho ascenso puede provocar un cambio en la distribución vertical de temperatura en la capa de aire considerada, pudiendo ser más inestable.
- D) Dicha capa posee estabilidad potencial.

40. ¿Qué índice de estabilidad/inestabilidad se define como la Temperatura del aire ambiente a 500 hPa menos la Temperatura de una parcela de aire elevada adiabáticamente desde el nivel inicial de 850 hPa?

- A) El índice Total de Totales.
- B) El índice de Showalter.
- C) El índice Lifted.
- D) El índice K.



41. La orientación relativa de las líneas fundamentales que pasan por un punto P de un diagrama aerológico es tal que desde P hacia arriba:
- A) La adiabática seca está a la izquierda de la adiabática saturada.
 - B) La adiabática saturada está a la derecha de la isoterma.
 - C) La isoterma está a la izquierda de la adiabática seca.
 - D) La equisaturada está a la izquierda de la adiabática seca.
42. En un tefograma, es **CORRECTO** afirmar que:
- A) El ángulo entre las adiabáticas y las isotermas es de 90° .
 - B) Las isotermas y las isobaras son curvas.
 - C) Las isobaras y las adiabáticas son rectas.
 - D) La ordenada es proporcional a la presión.
43. El espectro de emisión de la radiación terrestre en función de la longitud de onda presenta un máximo en torno a:
- A) $10\ \mu\text{m}$
 - B) $1\ \mu\text{m}$
 - C) $100\ \mu\text{m}$
 - D) $0,01\ \mu\text{m}$
44. La irradiancia es:
- A) La cantidad total de energía solar recibida por la superficie irradiada durante un tiempo considerado y despedida hacia el espacio.
 - B) La capacidad que tiene un cuerpo para absorber la energía solar.
 - C) La cantidad de energía electromagnética que incide o atraviesa la unidad de superficie en la unidad de tiempo.
 - D) La relación entre la radiación solar directa y la difusa.
45. Para la resolución de las fórmulas barométricas, se introducen algunos modelos de atmósferas simples. El modelo atmosférico en el cual la temperatura potencial se mantiene constante, verificando además la condición de las atmósferas politrópicas, es el de una atmósfera:
- A) Homogénea.
 - B) Isoterma.
 - C) Estándar o tipo OACI.
 - D) Adiabática.



46. En relación a la fuerza de Coriolis y el efecto de curvatura que produce sobre una masa de aire en la Tierra, señala la respuesta **CORRECTA**:
- A) El parámetro de Coriolis es proporcional al seno de la longitud geográfica.
 - B) La desviación horizontal es máxima en el ecuador y mínima en los polos.
 - C) En el hemisferio norte, un objeto que se mueve hacia el Este en la horizontal será desviado hacia el ecuador.
 - D) En el hemisferio norte, el parámetro de Coriolis es negativo.
47. La escala característica de la velocidad vertical en un sistema sinóptico en latitudes medias es del orden de:
- A) 0,1 cm/s
 - B) 1 cm/s
 - C) 1 m/s
 - D) 10 m/s
48. Señala la afirmación **INCORRECTA** en relación a las trayectorias y líneas de corriente en fluidos:
- A) La trayectoria es la curva descrita por las posiciones sucesivas de una parcela de fluido en movimiento.
 - B) El vector velocidad es tangente a la trayectoria en un flujo estacionario.
 - C) Una línea de corriente es una línea cuya tangente en cualquier punto es paralela a la velocidad instantánea.
 - D) Las trayectorias y las líneas de corriente no coinciden en el caso de flujo estacionario.
49. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones sobre el viento geostrófico es **INCORRECTA**?
- A) Es un viento teórico que resulta del equilibrio entre las fuerzas de presión, centrífuga y de Coriolis.
 - B) La fórmula del viento geostrófico no debe aplicarse en latitudes menores a 15º Norte y Sur.
 - C) Su velocidad es mayor cuanto menor es la distancia entre las isobaras a un nivel dado.
 - D) Su dirección es paralela a las isobaras rectilíneas y está libre de fricción.
50. Cuando el parámetro de Coriolis es nulo, el viento que resulta del equilibrio entre la fuerza de gradiente de presión y la fuerza centrífuga se conoce como viento:
- A) Supergeostrófico.
 - B) Ciclostrófico.
 - C) Subgeostrófico.
 - D) Ageostrófico.



51. Señala la afirmación **CORRECTA** relativa a la vorticidad en la atmósfera:

- A) La vorticidad no es útil para el diagnóstico meteorológico en latitudes medias.
- B) La vorticidad absoluta es la suma de la vorticidad relativa y la vorticidad planetaria.
- C) En el hemisferio norte, las regiones con vorticidad relativa negativa se asocian con ciclones.
- D) En el hemisferio sur, las regiones con vorticidad relativa positiva se asocian con ciclones.

52. En una corriente en chorro en niveles altos:

- A) Hay convergencia en altura en las regiones de entrada y de salida a la derecha del chorro.
- B) El aire cálido baja y el frío sube en la región de entrada del chorro.
- C) Se producen movimientos ascendentes en las regiones de entrada a la derecha y de salida a la izquierda del chorro.
- D) Hay una relación térmicamente directa en la región de salida del chorro.

53. En una superficie frontal ideal, la condición cinemática de contorno exige que la componente del viento normal a la superficie frontal sea:

- A) Mayor en el aire cálido.
- B) Mayor en el aire frío.
- C) La misma en las dos masas de aire.
- D) Nula en la superficie de discontinuidad.

54. Las células de Hadley y Ferrel:

- A) Son células térmicamente directas.
- B) Están situadas entre las latitudes 30°N y 30°S.
- C) Son más débiles que la célula polar.
- D) Todas las respuestas anteriores son incorrectas.

55. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones sobre la zona de convergencia intertropical o ZCIT, es **INCORRECTA**?:

- A) En ella confluyen los vientos alisios de ambos hemisferios.
- B) Predomina la nubosidad de desarrollo vertical y las precipitaciones son intensas.
- C) Las masas de aire al llegar a la ZCIT descienden, dirigiéndose hacia los polos.
- D) Su posición media corresponde a la latitud donde la temperatura media del suelo es más elevada.



56. La presión atmosférica tiene una variación diurna que se caracteriza por presentar:

- A) Dos máximos, sobre las 10 y las 22 horas locales (h.l.).
- B) Un máximo sobre las 08 h.l. y un mínimo sobre las 18 h.l.
- C) Dos mínimos, sobre las 00 y 12 h.l.
- D) Un máximo sobre las 04 h.l. y un mínimo sobre las 16 h.l.

57. ¿Cuál de los siguientes vientos **NO** son generados por fenómenos térmicos derivados de la naturaleza de la superficie por la que discurren?:

- A) Brisas de montaña.
- B) Brisas costeras.
- C) Vientos Föhn.
- D) Vientos catabáticos.

58. La distribución global de la precipitación en la Tierra:

- A) Presenta un máximo en el ecuador y otro máximo en latitudes subtropicales.
- B) Presenta un mínimo en el ecuador y un máximo entre 15 y 30 ° de latitud.
- C) Presenta un máximo en las regiones subtropicales y otro máximo en las regiones polares.
- D) Presenta un máximo en el ecuador y otro máximo entre 40 y 60 ° de latitud.

59. Con respecto a la distribución global de la evaporación, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es **INCORRECTA**?

- A) Presenta un máximo en torno a los 15° y 20° Norte y 10° y 20° Sur.
- B) Es escasa en las regiones polares.
- C) Aumenta alrededor del cinturón de calmas ecuatoriales oceánicas.
- D) Es menor en los continentes que en los océanos.

60. Indique la respuesta **INCORRECTA** en relación con la evapotranspiración potencial (ETP):

- A) En España, la evapotranspiración real duplica la ETP en promedio anual.
- B) La ETP puede usarse como indicador de humedad climática.
- C) El concepto de ETP asume una disponibilidad ilimitada de agua.
- D) La ETP puede alcanzar los 1200 mm en Canarias en promedio anual.

61. Habitualmente, durante la fase fría del ENSO en las costas de América del Sur:

- A) Aumenta el afloramiento y la termoclina se encuentra a menor profundidad.
- B) Aumenta el afloramiento y la termoclina se encuentra a mayor profundidad.
- C) Disminuye el afloramiento y la termoclina se encuentra a menor profundidad.
- D) Disminuye el afloramiento y la termoclina se encuentra a mayor profundidad.



62. Indicar la afirmación **INCORRECTA** en relación con la actividad volcánica:

- A) Las grandes erupciones se asocian con forzamientos radiativos negativos en el sistema climático.
- B) Las erupciones volcánicas pueden inyectar en la estratosfera aerosoles de azufre que dispersan la luz solar.
- C) No se ha observado que las emisiones eyectadas en erupciones volcánicas de latitudes altas se extiendan al otro hemisferio.
- D) Desde 1750, el promedio global de emisiones volcánicas de CO₂ duplica a las de origen antropogénico.

63. Cuando la atmósfera se calienta en respuesta a un incremento de la concentración de CO₂, la realimentación debida a las nubes:

- A) Será negativa porque al aumentar la evaporación se producen nubes altas que reflejan parte de la radiación solar incidente.
- B) Será positiva porque al aumentar la temperatura se forman más nubes bajas que contribuyen al calentamiento.
- C) Será positiva o negativa dependiendo del tipo de nubes que se generen en cada caso.
- D) Es irrelevante y no se tiene en cuenta en la modelización del clima.

64. ¿Qué nombre recibe una vuelta completa de precesión de la Tierra?

- A) Año sidéreo.
- B) Año cósmico.
- C) Año trópico.
- D) Año platónico.

65. En relación a la duración de los días y las noches en la Tierra, señale la frase **INCORRECTA** de las siguientes:

- A) En el Ecuador, la duración del periodo diario con luz permanece prácticamente constante a lo largo del año, por tanto, no varía la duración de sus días.
- B) En los solsticios, se producen las máximas desigualdades en la duración entre el día y la noche.
- C) En los equinoccios, cualquier punto del globo terrestre tiene aproximadamente 12 h de luz y 12 h de oscuridad.
- D) En los polos el día y la noche duran 24 horas, teniendo 3 meses completos con 24 horas de luz, 3 meses completos con 24 horas de oscuridad, y 6 meses durante los cuales cada día disfruta de 12 horas de luz y 12 horas de oscuridad.



66. En relación con la ecuación de tiempo en un lugar dado, indique la afirmación **FALSA**:

- A) El tiempo solar medio y el tiempo solar verdadero coinciden solamente dos veces al año.
- B) En promedio anual, la diferencia entre tiempo solar medio y tiempo solar verdadero es aproximadamente cero.
- C) El tiempo solar verdadero puede medirse aproximadamente con un reloj de sol.
- D) La ecuación de tiempo expresa la discrepancia en minutos entre el tiempo solar medio y el tiempo solar verdadero.

67. Los DOS factores que influyen en mayor medida en la *Ecuación del Tiempo* son:

- A) La excentricidad de la órbita de la Tierra alrededor del Sol y la oblicuidad de la eclíptica.
- B) La oblicuidad de la eclíptica y la inclinación del eje terrestre.
- C) La excentricidad de la órbita de la Luna alrededor de la Tierra y la inclinación del eje terrestre.
- D) El analema terrestre y la excentricidad de la órbita de la Luna alrededor de la Tierra.

68. El nivel medio del mar bajo la única influencia de la gravedad terrestre se ajusta a la superficie de un:

- A) Esferoide
- B) Geoide
- C) Elipsoide
- D) Planetoide

69. Un aumento de la absorción de CO₂ atmosférico por los océanos podría:

- A) Intensificar la fotosíntesis de las algas.
- B) Favorecer la biología de los organismos con concha.
- C) Incrementar el pH de las aguas superficiales.
- D) Contribuir al desarrollo de los corales.

70. Indique la afirmación **INCORRECTA** con respecto las características del permafrost:

- A) Puede alcanzar un espesor de cientos de metros.
- B) Su formación requiere temperaturas negativas durante buena parte del año.
- C) Su constitución arenosa permite el drenaje de agua a su través.
- D) Favorece la existencia de vegetación en regiones secas.



71. En España se distinguen varias regiones biogeográficas, indique la opción **CORRECTA**:

- A) Son cinco y se caracterizan por un marcado contraste pluviométrico.
- B) Los archipiélagos de Canarias y Baleares pertenecen a la región Macaronésica.
- C) La fachada cantábrica se enmarca en la región Eurosiberiana.
- D) El Valle del Ebro y el sureste peninsular pertenecen a la región Esteparia.

72. Indique la afirmación **INCORRECTA** en relación con la memoria de un ordenador:

- A) El espacio de direcciones de la memoria virtual supera al de la memoria principal.
- B) Las memorias caché son más pequeñas y más rápidas que la memoria principal.
- C) La memoria principal reside exclusivamente en los discos duros.
- D) 1 TB de capacidad se corresponde exactamente con 1000 GB.

73. ¿Cuál de los siguientes tipos de memoria **sí** es volátil?

- A) EEPROM
- B) DRAM
- C) PROM
- D) EPROM

74. En un sistema Linux estándar, el comando **pwd** se usa para:

- A) Mostrar la ruta del directorio actual.
- B) Cambiar la contraseña del usuario.
- C) Mostrar la lista de procesos en ejecución.
- D) Imprimir un documento en la impresora configurada por defecto.

75. En un sistema de ficheros Linux, un directorio tiene los atributos **drwxr-x--**. Indique la opción **INCORRECTA**:

- A) El propietario del directorio puede entrar, leer, escribir y borrar ficheros en el directorio.
- B) Los usuarios que pertenecen al grupo del directorio pueden entrar, leer y borrar ficheros del directorio.
- C) El propietario y los usuarios que pertenecen al grupo del directorio pueden entrar en el directorio.
- D) Algunos usuarios no pueden ver qué contiene el directorio.



76. En lenguaje SQL estándar, para borrar una tabla de una base de datos se usa el comando:
- A) ERASE
 - B) REMOVE
 - C) DELETE
 - D) DROP
77. El paradigma de la programación estructurada se basa en tres estructuras básicas:
- A) Secuenciales, paralelas y de selección.
 - B) Secuenciales, de iteración y de selección.
 - C) De configuración, de iteración y de selección.
 - D) Secuenciales, de iteración y de entrada/salida.
78. Indique la opción **INCORRECTA** en relación con el protocolo HTTPS:
- A) Una conexión HTTPS usa por defecto el puerto 443.
 - B) El rendimiento es algo menor que el del protocolo HTTP.
 - C) Establece una conexión segura mediante el cifrado de datos.
 - D) No requiere de certificados SSL.
79. En relación con el modelo de interconexión para sistemas abiertos, señale la opción **INCORRECTA**:
- A) La capa de enlace lleva a cabo el control de flujo.
 - B) Está constituido por cinco capas organizadas jerárquicamente.
 - C) La capa de transporte gestiona la calidad de la transmisión entre terminales.
 - D) La capa de red permite la interconexión de más de dos máquinas.
80. Cuáles de los derechos y libertades, establecidos en el capítulo II del título I de la Constitución Española de 1978, tienen como garantía la posibilidad de obtener la tutela de los ciudadanos ante los tribunales, por un procedimiento basado en los principios de preferencia y sumariedad y están sometidos a reserva de ley Orgánica.
- A) El artículo 14 y la sección primera del capítulo II “de los derechos fundamentales y de las libertades públicas”.
 - B) La sección segunda del capítulo II, “de los derechos y deberes de los ciudadanos”.
 - C) Los principios rectores de la política social y económica.
 - D) La sección primera del capítulo II “de los derechos fundamentales y de las libertades públicas” y la sección segunda del capítulo II, “de los derechos y deberes de los ciudadanos”.



81. De acuerdo con el artículo 169 de la Constitución Española ¿Cuándo **NO** podrá iniciarse la reforma constitucional?
- A) Durante los períodos electorales tanto a nivel nacional como europeo.
 - B) Durante los dos meses siguientes al período de vacaciones parlamentarias.
 - C) En tiempo de guerra o de vigencia de alguno de los estados de alarma, excepción o sitio.
 - D) El Gobierno no podrá iniciar un segundo proceso de reforma constitucional dentro de una misma legislatura.
82. De acuerdo con lo dispuesto en la Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público, en relación con la organización del Estado, los servicios territoriales no integrados, dependerán:
- A) Del órgano central competente sobre el sector de actividad en el que aquéllos operen, el cual les fijará los objetivos concretos de actuación y controlará su ejecución, así como el funcionamiento de los servicios.
 - B) Del Delegado del Gobierno, o en su caso Subdelegado del Gobierno, a través de la Secretaría General, y actuarán de acuerdo con las instrucciones técnicas y criterios operativos establecidos por el Ministerio competente por razón de la materia.
 - C) Administrativamente del Delegado del Gobierno, o en su caso Subdelegado del Gobierno, a través de la Secretaría General y funcionalmente del gobierno de la respectiva Comunidad Autónoma.
 - D) Administrativamente del Delegado del Gobierno, o en su caso Subdelegado del Gobierno, a través de la Secretaría General y funcionalmente del Ministerio de Hacienda y Función Pública.
83. Conforme artículo 5 de la Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público ¿Qué unidades administrativas tienen consideración de órgano administrativo?
- A) Las determinadas anualmente en los Presupuestos Generales del Estado.
 - B) Las unidades administrativas a las que se les atribuyan funciones que tengan efectos jurídicos frente a terceros, o cuya actuación tenga carácter preceptivo.
 - C) Las que así lo establezca el superior jerárquico y en su ausencia, quien asuma estas funciones de acuerdo con la estructura del Ministerio.
 - D) Exclusivamente aquellas que tengan naturaleza de Agencia estatal o Sociedad Mercantil estatal.
84. De acuerdo con la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas, salvo disposición expresa en contrario, los informes emitidos en la tramitación de un procedimiento administrativo serán:
- A) Facultativos y no vinculantes.
 - B) Preceptivos y vinculantes.
 - C) No facultativos y vinculantes.
 - D) No facultativos y no vinculantes.



85. En el caso de que se utilice la lengua cooficial de una Comunidad Autónoma, la responsabilidad de traducir al castellano los documentos, expedientes o partes de los mismos que deban surtir efecto fuera del territorio de la Comunidad Autónoma y los documentos dirigidos a los interesados que así lo soliciten expresamente corresponde a:
- A) La Administración Pública que inicie el procedimiento.
 - B) La Administración Pública instructora del procedimiento.
 - C) La Administración Pública encargada de resolver el procedimiento.
 - D) El propio interesado.
86. El artículo 99 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público establece en relación al objeto de los contratos del sector público:
- A) No podrá fraccionarse un contrato con la finalidad de disminuir la cuantía del mismo y eludir así los requisitos de publicidad o los relativos al procedimiento de adjudicación que correspondan.
 - B) Siempre que la naturaleza o el objeto del contrato lo permitan, y para evitar el fraude, deberá preverse la realización conjunta de todas las partes del contrato.
 - C) El órgano de contratación podrá dividir en lotes el objeto del contrato cuando existan motivos válidos, que deberán justificarse debidamente en el expediente, salvo en los casos de contratos de concesión de obras.
 - D) En todo caso se considerará un motivo válido, a efectos de justificar la división en lotes del objeto del contrato, el hecho de que la no división en lotes del objeto del contrato conlleve el riesgo de restringir injustificadamente la competencia.
87. Los principios éticos y de conducta y sus reglas, establecidos en el capítulo VI del Estatuto Básico del Empleado Público:
- A) Informarán la interpretación y aplicación del régimen de incompatibilidades del personal al servicio de las Administraciones públicas.
 - B) Están incluidos dentro de los derechos de los empleados públicos.
 - C) Informarán la interpretación y aplicación del régimen disciplinario de los empleados públicos.
 - D) Establecen los principios rectores de acceso al empleo público.
88. Dentro de la AEMET ¿Qué órgano es el encargado de la aprobación del anteproyecto de presupuesto de la Agencia?
- A) El Presidente.
 - B) El Pleno del Consejo Rector.
 - C) La Secretaría General Técnica del Ministerio de Transición Ecológica y el Reto Demográfico.
 - D) La Dirección de Producción e Infraestructuras y Estrategia y Desarrollo Comercial.



89. En la Ley Orgánica 1/2004, de 28 de diciembre, de medidas de protección integral frente a la violencia de género:

- A) Existe un capítulo específico que regula los derechos de las funcionarias públicas víctimas de violencia de género.
- B) Los derechos de las funcionarias públicas víctimas de violencia de género están incluidos en el mismo capítulo que regula los derechos de las trabajadoras víctimas de la violencia de género.
- C) No existe una mención específica a las funcionarias públicas víctimas de violencia de género, solo se hace una referencia general a las trabajadoras víctimas de violencia de género.
- D) No se regulan los derechos laborales de las mujeres víctimas de violencia de género.

90. El concepto de huella normativa, incluido en el IV Plan de gobierno abierto, hace referencia a:

- A) La huella que deja una norma durante el tiempo de vigencia.
- B) La garantía de la publicación de las normas en el portal de Transparencia de forma que sean accesibles a la ciudadanía.
- C) Los antecedentes de cualquier norma publicada.
- D) El diseño e implementación experimental de un sistema que mejore el conocimiento de la trazabilidad del proceso de elaboración normativa y facilite la participación ciudadana en los trámites de consulta previa, información pública, tramitación y aprobación normativa.



PREGUNTAS DE RESERVA

91. Calcular la siguiente integral indefinida:

$$\int x \tan x^2 dx$$

- A) $\frac{1}{2} \ln|\cos x^2| + C$
- B) $-\frac{1}{2} \ln|\cos x^2| + C$
- C) $-2 \ln|\cos x^2| + C$
- D) $\frac{1}{2} \tan x^2 + C$

92. Cuando se introduce un dieléctrico entre las placas de un condensador planoparalelo:

- A) El campo eléctrico no se ve afectado por la presencia del dieléctrico.
- B) La capacidad del condensador no varía.
- C) La capacidad del condensador aumenta.
- D) La capacidad del condensador disminuye.

93. Señala la afirmación **FALSA** relativa a la capa límite planetaria:

- A) Está formada por la capa superficial y la capa de Ekman.
- B) Su espesor tiene una variación diurna, siendo mayor durante la noche.
- C) En latitudes medias contiene aproximadamente el 10% de la masa de la atmósfera.
- D) Su espesor es mayor en situaciones convectivas que en condiciones de gran estabilidad.

94. En la actualidad, la Tierra pasa por el afelio de su órbita coincidiendo aproximadamente con:

- A) El equinoccio de primavera.
- B) El solsticio de verano del hemisferio sur.
- C) El equinoccio de otoño.
- D) El solsticio de invierno del hemisferio sur.

95. Los componentes internos de un procesador son tres:

- A) Unidad de control, unidad aritmético-lógica, unidad de memoria.
- B) Núcleos, caché y controladores.
- C) Unidad de memoria RAM, unidad de memoria ROM y controladores.
- D) Caché, unidad central de proceso y núcleos.



96. La Ley Orgánica 1/2004, de 28 de diciembre, de medidas de protección integral frente a la violencia de género, tiene por objeto:

- A) Actuar contra la violencia sobre la mujer por quienes sean sus cónyuges o estén ligados a ellas por relaciones similares de afectividad, solamente en aquellos casos en que haya convivencia.
- B) Actuar contra la violencia ejercida en el ámbito de las relaciones de pareja o expareja, con independencia de que éstas sean del mismo o de diferente sexo, de acuerdo con la modificación introducida por la Ley Orgánica 8/2021, de 4 de junio.
- C) Actuar contra la violencia sobre la mujer por quienes sean o hayan sido sus cónyuges o de quienes estén o hayan estado ligados a ellas por relaciones similares de afectividad, aun sin convivencia, de acuerdo con la modificación introducida por la Ley Orgánica 8/2021, de 4 de junio.
- D) Actuar contra la violencia sobre la mujer por quienes sean o hayan sido sus cónyuges o de quienes estén o hayan estado ligados a ellas por relaciones similares de afectividad, aun sin convivencia.



ANEXO II

PLANTILLA DEFINITIVA SISTEMA DE ACCESO LIBRE CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

PREGUNTA	RESPUESTA	PREGUNTA	RESPUESTA	PREGUNTA	RESPUESTA
1	C	36	D	71	C
2	D	37	B	72	C
3	B	38	B	73	B
4	D	39	C	74	A
5	A	40	B	75	B
6	C	41	A	76	D
7	B	42	A	77	B
8	A	43	A	78	D
9	C	44	C	79	B
10	A	45	D	80	A
11	B	46	C	81	C
12	A	47	B	82	A
13	B	48	D	83	B
14	A	49	A	84	A
15	A	50	B	85	B
16	C	51	B	86	A
17	D	52	C	87	C
18	C	53	C	88	B
19	B	54	D	89	A
20	A	55	C	90	D
21	C	56	A		
22	D	57	C		
23	B	58	D		
24	C	59	C		
25	B	60	A		
26	D	61	A		
27	B	62	D		
28	D	63	C		
29	B	64	D		
30	C	65	D		
31	B	66	A		
32	C	67	A		
33	D	68	B		
34	D	69	A		
35	A	70	C		



CSV : GEN-28e3-a4b4-ae82-c31c-c252-0b9f-98af-b901

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : <https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm>

FIRMANTE(1) : JOSE ALBERTO LAHUERTA GARCIA | FECHA : 21/02/2022 10:58 | NOTAS : F

FIRMANTE(2) : LUCIA DE ESTEBAN JODAR | FECHA : 21/02/2022 11:19 | NOTAS : CF

PLANNING AND PREPARATION FOR HAZARDS ON DIFFERENT TIME-SCALES

Over the years, this community has learned to plan and prepare for tropical cyclones and associated phenomena, such as floods and landslides. Elsewhere, other communities have to face other hazards which are of different size and occur on completely different time-scales.

Tropical cyclones are large, powerful systems, whose life cycle and behaviour are well known and whose movements are predictable 48-72 hours ahead. Meteorologists can observe and forecast the onset and evolution of both tropical and extratropical cyclones, and can track them quite easily. Other hazards, on the other hand, behave quite differently, with each having its own unique features which must be coped with. The planning cycle of mitigation, preparedness, response and recovery will consequently be somewhat different for each hazard. The examples of tornadoes and droughts will highlight certain commonalities and specific differences in recommended responses.

Tornadoes

A great deal is known about tornadoes, their awesome power and destructive capability, and in which regions they are most likely to occur. Tornadoes are violent windstorms, characterized most often by a visible, twisting, funnel-shaped cloud that reaches from the thunderstorm cloud base to the ground. Tornadoes are spawned from severe thunderstorms (they also sometimes result from tropical cyclones) and can be accompanied by lightning and hail, and by heavy rains that can result in flash floods.

A tornado can last from minutes to more than an hour, but most last for 10-20 minutes. This short life-span makes the warning of tornadoes one of the most difficult tasks for National Weather Services, which are the official sources of tornado forecasts. Because tornado development is quite well understood, the conditions likely to cause them can be seen up to a day or two in advance in model output. The Weather Service forecast teams are extremely vigilant, consulting satellite and radar imagery, studying data from wind

profilers, land stations, upper-air balloons, and lightning sensors, for early signs of development. Too many small-scale factors are involved for accurate forecasting several days ahead of convective activity. Also, tornadoes are eccentric during their short lives. Detailed predictions of how many will form or the path along which they will travel are therefore not possible at present.

National Weather Services, specialized prediction centres and research institutes study tornadoes, their occurrence, characteristics and risks, and develop forecasting techniques and warning services that can be of considerable use in mitigation and preparedness phases. Climatological information is used to strengthen building codes and helps influence structural design for extreme wind situations. In the short-term, the National Weather Service issues watches for and warnings of tornadoes. When a watch is called, people are advised to locate their family members and make sure everyone has access to shelter. As with any other hazard, it is wise to have on hand an emergency kit with a flashlight, radio, first-aid materials, emergency food and water and essential medication.

If a tornado is seen, or if radar shows the characteristic signs of one developing, the Weather Service will immediately issue a warning. People will perhaps have only minutes to take shelter. Experts advise that safe shelter would be a windowless, interior room in a basement, or the lowest place possible in a building—a small inner room like a closet could be safe. It is important to stay away from windows because of breaking glass, and to get out from under wide-span roofs such as in auditoriums. If caught outdoors, people are advised not to take shelter under a bridge, to get out of their cars and to lie low in a ditch (but to beware of flash flooding).

Once the tornado has passed, it is wise to stay tuned to the National Weather Service broadcasts, in case there is more to be braced for. People are advised to stay out of damaged buildings until they are inspected, to avoid downed power lines and to be alert to chemical spills, water contamination, gas leaks and fires.

2021: Meeting the challenge of extreme weather

Record-breaking heat and rainfall, devastating fires and debilitating drought were among the extreme weather, climate and water events of 2021, with human, economic and environmental impacts which will far outlast the calendar year.

According to the World Meteorological Organization, the past seven years are on track to be the seven warmest on record. A cooling La Niña event at the start and close of 2021 had a short-lived and minor effect on global temperatures but did not reverse, the long-term warming trend as a result of record greenhouse gas concentrations from human activities.

The combined impacts of natural climate variability and climate change once again unfolded before our eyes throughout 2021. Supercomputing power and satellite technology helped us to forecast and monitor many of the extreme events, whilst scientific ingenuity boosted our understanding of the enormity of the accompanying changes in our climate system.

Economic losses are mounting as exposure increases. But, on the positive side, improved multi-hazard early warning systems have led to a significant reduction in mortality. However, there are gaps in the meteorological observing networks in many Least Developed Countries and Small Island Developing States. The Systematic Observing Financing Facility (SOFF) seeks to mobilize resources to strengthen these networks and to fill the large gaps in basic weather and climate data, which are central to weather forecasts, effective adaptation efforts and investments.

There is also a growing need to invest in monitoring of greenhouse gas budgets by using on ground-based, satellite and simulation models for better understanding the sinks, sources and behavior of carbon dioxide, methane and nitrous oxide.

WMO monitors the state of the global climate and records extreme events, which claim thousands of lives every year. This was once again highlighted by Typhoon Rai (known as Odette in the Philippines) which made landfall in the Philippines on 16 December as the equivalent of a top-level Category 5, leading to several hundred casualties and widespread devastation in a country which is regularly hit by tropical cyclones. Rising sea levels and more intense precipitation patterns have increased impacts.

Many – but not all – extreme events bear the footprint of climate change. Thus, a heatwave in Canada and adjacent parts of the Northwest USA pushed temperatures to nearly 50°C in British Columbia, Canada at the end of June, caused hundreds of heat-related deaths and fuelled devastating fires. The same region was then hit by exceptional rainfall and flooding in November.

Death Valley, California reached 54.4 °C during one of multiple heatwaves in the southwestern USA in July. Many parts of the Mediterranean experienced record temperatures in August. Sicily reached 48.8 °C, a provisional European record. Major wildfires occurred across many parts of the region with Algeria, southern Turkey and Greece especially badly affected.

Extreme rainfall hit Henan Province of China from 17 to 21 July. The city of Zhengzhou on 20 July received 201.9 mm of rainfall in one hour (a Chinese national record) and 720 mm for the event as a whole, more than its annual average.

Western Europe experienced some of its most severe flooding on record in mid-July. Parts of Germany and Belgium received 100 to 150 mm over a wide area on 14-15 July over already saturated ground, causing flooding and landslides and more than 200 deaths.

Persistent above-average rainfall in the first half of the year in parts of northern South America, particularly the northern Amazon basin, led to significant and long-lived flooding in the region. The Rio Negro at Manaus (Brazil) reached its highest level on

record. Floods also hit parts of East Africa, with South Sudan being particularly badly affected.

Significant drought affected much of subtropical South America for the second successive year. Rainfall was well below average over much of southern Brazil, Paraguay, Uruguay and northern Argentina. Drought also contributed to a humanitarian crisis in parts of the Horn of Africa, including Somalia, and in Southern Madagascar.

Many of the impacts of climate change are felt through water, such as flooding, drought and accelerated glacier melt. WMO has established a Water and Climate Coalition for enhancing global water related services, infrastructures and multi-hazard services, embracing meteorological, hydrological and climate services as an Earth system unity. It has also established a high-level panel consisting of heads of states, ministers, the private sector and youth representatives to give guidance to the coalition.

Much more remains to be done. Throughout 2022, WMO will continue its work to strengthen early warning systems, close the gaps in weather and hydrological observing networks in developing countries, and save lives and livelihoods.

<https://public.wmo.int/en/media/news/2021-meeting-challenge-of-extreme-weather>



MATEMÁTICAS

(Elija UNA opción de Matemáticas)

OPCIÓN 1 (MAT-1).

1. Determinar el polinomio de segundo grado $p(x)$ que satisface

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x) - p(x)}{x^2} = 0$$

siendo $f(x) = x + 2|\cos x|$.

[1.5 puntos]

2. Determinar el valor de b en $f(x) = \frac{e^{bx^4} - \cos bx}{x^2}$ tal que $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = 0$ y $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = 2$.

[1.5 puntos]

3. Hallar la derivada de la función siguiente:

$$G(x) = \int_{\sqrt{x}}^{x^2+x} \frac{1}{2 + \sqrt[3]{t^2}} dt$$

[2 puntos]

4. Calcular la siguiente integral indefinida:

$$\int \frac{8x^2 + 6x + 6}{x^3 - 3x^2 + 7x - 5} dx$$

[2.5 puntos]

5. Hallar la solución general de la ecuación diferencial:

$$5y^3 dx - y^2(-2x + y^2 x^4) dy = 0$$

[2.5 puntos]



OPCIÓN 2 (MAT-2).

1. Sean las funciones $f(x) = \ln(3 - |x|)$ y $g(x) = 2\sqrt{x} - 1$. Determinar el dominio de definición de la función compuesta $f \circ g$.

[1.5 puntos]

2. Determinar los extremos absolutos de la función $f: [-3,3] \rightarrow \mathbb{R}$ dada por:

$$f(x) = |4x - 3| - x^2$$

[1.5 puntos]

3. Se sabe que $f(t)$ es una función continua tal que $f(0) = 1$ y que satisface la ecuación:

$$\int_0^x f(t)dt = \int_x^3 3f'(t)dt + B$$

Determinar la función $f(t)$ y la constante B .

[2.5 puntos]

4. Calcular la siguiente integral indefinida:

$$\int \frac{\ln x}{\sqrt{x} - 1} dx$$

[2 puntos]

5. Resolver la ecuación diferencial $y' = 2y - y^2$ con la condición $y(0) = 1$.

[2.5 puntos]



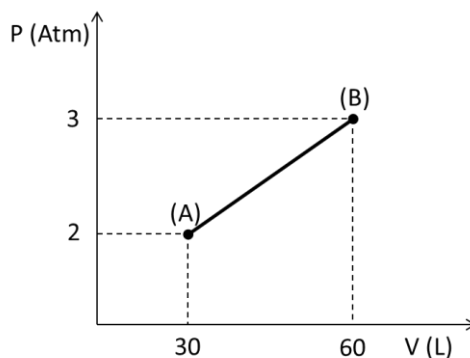
FÍSICA

(Elija UNA opción de Física)

OPCIÓN 1 (FIS-1).

Un mol de un gas ideal monoatómico pasa de un estado A, con 2 atmósferas y 30 litros, a un estado B, con 3 atmósferas y 60 litros. Dando por hecho que la transformación tiene una representación en el plano P-V, en forma de recta (ver figura), determinar:

- La variación de la energía interna del gas **[1 punto]**.
- El trabajo realizado por el gas en la transformación **[2 puntos]**.
- El calor intercambiado con el ambiente en el proceso **[1 punto]**.
- El calor específico del gas en el inicio y al final del proceso. ¿Es politrópica la transformación? **[3 puntos]**.
- Asumiendo que el trabajo y calor intercambiado con los alrededores ha sido de forma reversible, calcule el cambio de entropía del gas en el proceso **[2 puntos]**.
- Si ahora se realiza una transformación isoterma desde el punto B a un punto C en el que el volumen es de 20 litros, determine la variación de energía libre de Helmholtz. **[1 punto]**.



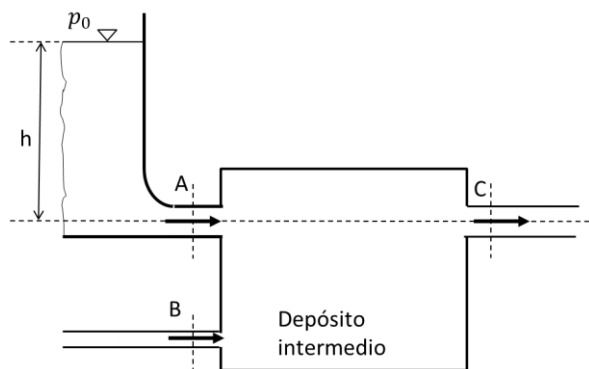


OPCIÓN 2 (FIS-2).

Sea el depósito intermedio de la figura, que tiene dos tuberías de entrada (A y B) y una de salida (C), todas de secciones son circulares y de radios R_A , R_B y R_C respectivamente. A través del depósito circula un fluido de densidad constante ρ , manteniéndose completamente lleno y siendo el flujo estacionario. En A y C las velocidades pueden considerarse constantes a través de sus secciones. En la sección B la velocidad tiene una distribución parabólica en función de la distancia al eje de la tubería:

$$u_B = U_{Bmax} \left(1 - \left(\frac{r}{R_B} \right)^2 \right)$$

Se conocen las velocidades u_A y U_{Bmax} .



Obtenga:

- La velocidad en la tubería C. **[3 puntos]**
- El caudal en cada una de las tuberías, medido en litros por minuto. **[2 puntos]**
- La presión estática en C en función de la altura h, considerando despreciable el efecto de la viscosidad. **[2 puntos]**
- En la sección B, donde la viscosidad (ν) ha de tenerse en cuenta, obtenga la tensión viscosa en el centro de la tubería y en las paredes de la misma. **[2 puntos]**
- El número de Reynolds en B y C. Indique el posible régimen de movimiento en cada una de estas tuberías. **[1 punto]**

Datos: $R_A = 5 \text{ cm}$, $R_B = 1 \text{ cm}$, $R_C = 7 \text{ cm}$, $u_A = 0,5 \text{ m/s}$, $U_{Bmax} = 0,2 \text{ m/s}$, $h = 3 \text{ m}$, $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$, $\nu = 1,307 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ (agua a 10°C), $p_0 = 10^5 \text{ Pa}$.



METEOROLOGÍA Y CLIMATOLOGÍA
(Elija **UNA** opción de Meteorología y Climatología)

OPCIÓN 1 (MyC-1)

1. Un barco en el hemisferio norte se desplaza hacia el norte a una velocidad de 15 km/h. El vector gradiente de presión apunta hacia el noreste y en esa dirección la presión en superficie aumenta al ritmo de 4 Pa/km. ¿Cuál es la tendencia barométrica registrada en una estación situada en una isla cercana si la presión a bordo del barco disminuye a razón de 90 Pa/180min? **[4 puntos]**.
2. A una latitud de 45° en el hemisferio norte, la temperatura media del estrato comprendido entre 700 y 925 hPa aumenta hacia el este a razón de 5 K por cada 100 km. Si el viento geostrófico a 925 hPa es del noreste y de 10 m/s, ¿cuál es la velocidad y dirección del viento geostrófico a 700 hPa? **[6 puntos]**.
3. ¿Cuál es la advección de temperatura media en el estrato 700-925 hPa del apartado anterior? **[4 puntos]**.
4. Una columna de aire situada en 30 °N, inicialmente con vorticidad relativa nula ($\xi_{inicial} = 0$), se extiende desde la superficie hasta una tropopausa fija situada a 12 km de altura. Si la columna de aire se mueve hasta que se encuentra sobre una barrera montañosa de 3 km de altura situada en 60 °N, ¿cuáles son sus vorticidades absoluta y relativa al pasar por la cima de la montaña, asumiendo que la atmósfera es barotrópica? **[6 puntos]**.



OPCIÓN 2 (MyC-2)

1. Sabiendo que la presión atmosférica en una masa de aire es de 985 hPa y que su temperatura es de 20 °C, calcular la densidad del aire en los siguientes casos:
 - a) suponiéndolo totalmente seco. **[2 puntos]**.
 - b) suponiéndolo húmedo con una tensión de vapor de 18,2 hPa. **[5 puntos]**.

2. Determinar la temperatura de saturación y la altura del nivel de condensación por ascenso adiabático de una masa de aire sabiendo que en el nivel inicial $T = 20\text{ °C}$ y $h = 70\text{ %}$. **[7 puntos]**.

3. Considérese una atmósfera con una temperatura en el nivel de referencia $T(0\text{ m}) = 23\text{ °C}$. Justifica si es estable o inestable y calcula el índice de estabilidad en los siguientes casos:
 - a) Si $T(100\text{ m}) = 22,2\text{ °C}$ y es una atmósfera seca. **[2 puntos]**.
 - b) Si $T(100\text{ m}) = 22,2\text{ °C}$ y tiene una humedad específica de $q = 10\frac{\text{g}}{\text{kg}}$ **[2 puntos]**.
 - c) Si $T(100\text{ m}) = 21\text{ °C}$ y la temperatura virtual $T_v(100\text{ m}) = 23\text{ °C}$ **[2 puntos]**.

Datos: $\frac{c_{pv}}{c_{pd}} = 1,85$