

PRUEBAS SELECTIVAS PARA INGRESO EN EL CUERPO SUPERIOR DE METEORÓLOGOS DEL ESTADO

Ministerio de Medio Ambiente
Orden de 29 de abril de 2003
B.O.E. de 23 de mayo de 2003

Fase de OPOSICIÓN Apartado 1.2 del Anexo I de la convocatoria Primer Ejercicio

Cuestionario

INSTRUCCIONES PARA REALIZAR EL PRIMER EJERCICIO

1. Rellene las primeras cabeceras de la "**HOJA OFICIAL DE EXAMEN PARA PRUEBA GENERAL ESCRITA**" que acompañan a los cuestionarios. No debe escribirse nada por debajo de la línea de corte.
2. Cada test tiene cuatro respuestas alternativas de las cuales sólo una es la correcta.
3. El ejercicio se contesta en la "**HOJA DE EXAMEN**" no en los "**cuestionarios**".
4. Para contestar señale con "x" la respuesta correcta sobre el casillero correspondiente de la "**HOJA DE EXAMEN**". En el caso que quiera modificar su contestación anule la primera marca de forma clara y marque "x" en su nueva opción.

A	B	C	D	A	B	C	D
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(Forma de contestar)				(Forma de modificar la contestación)			
5. Las respuestas marcadas con más de una "x" se considerarán incorrectas.
6. El reverso de las hojas que constituyen los "Cuestionarios" pueden ser usadas como borrador. No desgrapar los cuestionarios.
7. Todas la preguntas tienen el mismo valor. Las no contestadas y las contestadas incorrectamente no se puntúan.
8. El tiempo de duración del examen, según el punto 1.2 del Anexo I de la convocatoria, es de 4 horas.
9. Una vez terminado el ejercicio se entregarán tanto las "**HOJAS DE EXAMEN**" (1 y 2) como los "**cuestionarios**" (1 y 2)

Madrid a 27 de septiembre de 2004-05-03

CUESTIONARIO 1

1. ENSO es una combinación de dos fenómenos, uno meteorológico (La Oscilación del Sur) y otro oceánico (El Niño). La medida cuantitativa de la Oscilación del Sur es el Índice de la Oscilación del Sur (SOI) que se define como:
 - a) La diferencia de temperaturas entre las estaciones de Darwin (Australia) y Tahití (Polinesia francesa).
 - b) La diferencia de presión media entre la costa oriental y occidental del Pacífico ecuatorial.
 - c) La anomalía de la diferencia de presión media mensual entre las estaciones de Tahití (Polinesia francesa) y Darwin (Australia).
 - d) La diferencia entre la presión en estación de Darwin (Australia) y Valparaíso (Chile).

2. ¿Qué relación existe entre la velocidad absoluta y la velocidad relativa en un sistema en rotación como la Tierra?
 - a) La velocidad absoluta de un objeto situado sobre la Tierra en rotación es igual a su velocidad relativa respecto a la Tierra.
 - b) La velocidad absoluta es igual a su velocidad debido a la rotación de la Tierra.
 - c) La velocidad de rotación de la Tierra no interviene para nada en la relación con la velocidad absoluta.
 - d) La velocidad absoluta de un objeto situado sobre la Tierra en rotación es igual a su velocidad relativa respecto a la Tierra más la velocidad debida a la rotación terrestre.

3. La ley de Stefan-Boltzman relaciona la radiancia con la n-ésima potencia de la temperatura.
 - a) $n=2$
 - b) $n=4$
 - c) $n=6$
 - d) $n=8$

4. Un proceso físico se describe en el dominio del tiempo por $h(t)$ y en el dominio de frecuencias por $H(f)$, pudiéndose pasar de una a otra representación con las ecuaciones de la transformada de Fourier. Cual de las siguientes tablas de correspondencia entre simetrías en los dos dominios es la verdadera:
 - a) Si $h(t)$ es real y par entonces $H(f)$ es real y par.
Si $h(t)$ es real e impar entonces $H(f)$ es real e impar.
 - b) Si $h(t)$ es real y par entonces $H(f)$ es real y par.
Si $h(t)$ es real e impar entonces $H(f)$ es imaginaria e impar.
 - c) Si $h(t)$ es real y par entonces $H(f)$ es imaginaria y par.
Si $h(t)$ es real e impar entonces $H(f)$ es real e impar.
 - d) Si $h(t)$ es real y par entonces $H(f)$ es imaginaria y par.
Si $h(t)$ es real e impar entonces $H(f)$ es imaginaria e impar

5. Un vehículo viaja por una pista circular a velocidad angular constante.
 - a) Su vector aceleración es nulo.
 - b) Su vector aceleración es un vector constante, no nulo.
 - c) El módulo del vector aceleración es nulo.
 - d) Ni a, ni b, ni c, son correctas.

6. Durante el desarrollo de una situación de El Niño se observa:
 - a) Una disminución del Índice de la Oscilación del Sur.
 - b) La temperatura del agua del mar aumenta en el oeste del Pacífico tropical.
 - c) Se refuerzan los vientos alisios.
 - d) Se produce un afloramiento de aguas profundas en el este del Pacífico tropical.

7. Para pequeñas partículas la luz se dispersa con picos hacia delante y hacia atrás y existe un mínimo donde la luz esta polarizada a:
 - a) 0°
 - b) 90°
 - c) 180°
 - d) 270°

8. La aceleración absoluta en un sistema inercial es igual:
- A la suma de la aceleración relativa respecto a un sistema en rotación más la aceleración de Coriolis.
 - A la suma de la aceleración relativa respecto a un sistema en rotación más la aceleración de Coriolis y la aceleración centrífuga.
 - A la suma de la aceleración relativa respecto a un sistema en rotación más la aceleración de Coriolis y la aceleración centrípeta.
 - A la aceleración de Coriolis y a la fuerza del gradiente de presión por unidad de masa.
9. La potencia total de una señal es la misma si se calcula en el dominio del tiempo que si se calcula en el dominio de la frecuencia. $Potencia_total \approx \int_{-\infty}^{\infty} |h(t)|^2 dt = \int_{-\infty}^{\infty} |H(f)|^2 df$
- Este resultado se conoce como:
- Teorema de Wiener-Khinchin.
 - Teorema de correlación.
 - Teorema de Parseval.
 - Teorema de Convolución.
10. Dos automóviles de masas M_1 y M_2 , siendo $M_2 > M_1$ viajan por una carretera recta y horizontal. Sus energías cinéticas son iguales. Si el coeficiente de fricción entre llantas y pavimento es el mismo para ambos, y se detienen en la distancia mínima,
- El auto 1 se para en menor distancia que el auto 2.
 - Ambos automóviles se detienen en la misma distancia.
 - El automóvil 2 se detiene en menor distancia que el auto 1.
 - (a), (b) o (c) pueden ser ciertos, dependiendo del valor del coeficiente de fricción.
11. Dos partículas están conectadas por una varilla de longitud variable $l = f(t)$. La ecuación de ligadura entre ellas es $(\vec{r}_1 - \vec{r}_2)^2 - f^2(t) = 0$, que es
- Holónoma y esclerónoma.
 - Holónoma y reónoma.
 - No holónoma y esclerónoma.
 - No holónoma y reónoma.
12. ¿Por qué se utiliza el análisis de escala en las ecuaciones del movimiento?
- Para eliminar completamente o filtrar determinados tipos de movimientos.
 - Para eliminar ondas de sonido.
 - Solamente para eliminar ondas largas en la atmósfera.
 - Para simplificar las condiciones de contorno.
13. Cuando la superficie es irregular el tipo de reflexión es:
- Reflexión de Mie.
 - Reflexión de Rayleigh.
 - Reflexión difusa.
 - Reflexión especular.
14. Para la función $f(z) = \frac{1}{z^2 + 1}$ su dominio de definición es:
- $z \neq \pm 1$
 - $z \neq 0$
 - $z \neq \pm i$
 - $z = i$
15. Las trayectorias de las partículas de fluido y las líneas de corriente coinciden cuando:
- El movimiento es estacionario.
 - El movimiento no es estacionario y $\rho = \text{cte}$.
 - Siempre.
 - Nunca.

16. La distribución de la precipitación a nivel mundial se caracteriza por:
- La existencia de una zona de máxima precipitación en torno al Ecuador en la que se superan los 4000 mm/año, en promedio.
 - Una zona de mínimos relativos en torno a los 40° N y S.
 - Un cinturón seco alrededor de los 30° N y S.
 - Un máximo relativo en las regiones polares.
17. El viento geostrófico resulta del equilibrio de las siguientes fuerzas:
- Fuerza de Coriolis y de rozamiento.
 - Fuerza bórica y Coriolis.
 - Fuerza bórica y gravitación.
 - Fuerza bórica y centrípeta.
18. La función de peso que aparece en el término de contribución atmosférica en la ecuación de transferencia radiativa es:
- La derivada de la reflectividad con respecto a la presión.
 - El producto de la reflectividad por la función de Planck.
 - La derivada de la transmitancia respecto a la presión.
 - El producto de la transmitancia por la función de Planck
19. Llamamos plano complejo extendido a:
- El plano complejo junto con el punto del infinito.
 - El plano complejo junto con el punto central.
 - El plano complejo junto con la proyección estereográfica del punto del infinito.
 - El plano complejo junto con la proyección estereográfica del punto central.
20. La relación que liga los operadores $\frac{d...}{dt}$ y $\frac{\partial...}{\partial t}$ en las descripciones de Lagrange y de Euler es:

- $\frac{d...}{dt} = \frac{\partial...}{\partial t} + \vec{v} \cdot (\nabla \dots)$
- $\frac{d...}{dt} = \frac{\partial...}{\partial t} + (\vec{v} \cdot \nabla) \dots$
- $\frac{d...}{dt} = \frac{\partial...}{\partial t} + (\vec{v} \times \nabla) \dots$
- $\frac{d...}{dt} = \vec{v} \cdot (\nabla \dots)$

21. La definición más general de un fluido incomprensible es que se cumpla que:
- $\text{grad}(\vec{v}) = 0$
 - $\text{div}(\vec{v}) = 0$
 - $\text{rot}(\vec{v}) = 0$
 - $\rho = 0$

siendo \vec{v} la velocidad y ρ la densidad del fluido.

22. La solución de la ecuación diferencial homogénea con coeficientes constantes $y'' - 10y' + 25y = 0$ es
- $y = c_1 e^{2x} + c_2 x e^{3x}$
 - $y = c_1 e^{2x} + c_2 e^{3x}$
 - $y = c_1 e^{5x} + c_2 x e^{5x}$
 - $y = c_1 e^{5x} + c_2 e^{5x}$

23. En el movimiento horizontal en la atmósfera, las aceleraciones relativas surgen como consecuencia del desequilibrio existente entre las siguientes fuerzas:
- Fuerzas b́aricas y de gravedad.
 - Fuerzas de rozamiento y centrífuga.
 - Fuerza de Coriolis y centrífuga.
 - Fuerzas b́aricas y Coriolis.
24. Las radiancias de los canales del IR térmico se utilizan para desarrollar esquemas de inversión que permiten obtener perfiles de temperatura y humedad a partir de los valores de estas radiancias. Estos algoritmos se aplican:
- En cualquier tipo de situaciones.
 - Sólo si la humedad relativa es superior al 80% en todo el perfil.
 - En situaciones de aire claro.
 - En situaciones de cielo cubierto.
25. ¿Cuándo es de utilidad para calcular el campo eléctrico de una distribución de cargas en electrostática el Teorema de Gauss?
- Nunca.
 - Siempre.
 - Cuando la distribución de carga no es simétrica.
 - Cuando la distribución de cargas tiene un alto grado de simetría.
26. La teoría de Milankovitch utiliza como parámetro para determinar los cambios climáticos del pasado:
- Las variaciones de la radiación solar directa vinculadas a la inclinación del eje terrestre.
 - La insolación en función de los parámetros orbitales.
 - Las variaciones de la radiación solar directa vinculadas a la excentricidad de la órbita terrestre.
 - Las variaciones de la insolación debidas a la inclinación del plano de la órbita terrestre.
27. En la dinámica atmosférica son muy útiles los números adimensionales, uno de los principales es el número de Rossby que se expresa como:
- La relación entre la magnitud de la aceleración relativa y la fuerza de Coriolis.
 - La relación entre la magnitud de la fuerza de la gravedad y la fuerza de Coriolis.
 - La diferencia entre la aceleración relativa y la fuerza de Coriolis dividida entre la fuerza de Coriolis.
 - La relación entre la fuerza de Coriolis y la aproximación hidrostática.
28. Cual de las siguientes opciones es la verdadera:
- La Estratosfera tiene valores más cálidos sobre el polo en verano y la Mesosfera tiene valores más cálidos sobre el polo en verano.
 - La Estratosfera tiene valores más cálidos sobre el polo en verano y la Mesosfera tiene valores más fríos sobre el polo en verano.
 - La Estratosfera tiene valores más fríos sobre el polo en invierno y la Mesosfera tiene valores más cálidos sobre el polo en verano.
 - La Estratosfera tiene valores más fríos sobre el polo en invierno y la Mesosfera tiene valores más fríos sobre el polo en verano.
29. La circulación y la vorticidad constituyen las dos medidas fundamentales de la rotación de un fluido. Se puede afirmar que:
- La vorticidad es un campo escalar que proporciona una medida microscópica de la rotación en cualquier punto del fluido.
 - La circulación es una magnitud vectorial, es decir, es una medida macroscópica de la rotación para un área finita del fluido.
 - La vorticidad es un campo vectorial que proporciona una medida microscópica de la rotación en cualquier punto del fluido. La circulación es una medida macroscópica de la rotación para un área finita de fluido.
 - La vorticidad proporciona conocimiento sobre la curvatura sustancial del fluido. La circulación da información del rotacional encerrado por la curva sustancial del fluido.

30. Cual de las ecuaciones diferenciales siguientes es lineal
- $(y - x)dx + 4xdy = 0$
 - $(1 - y)y' + 2y = e^x$
 - $\frac{d^2y}{dx^2} + \operatorname{sen}y = 0$
 - $y'' - 2y' + y^2 = 0$
31. En un conductor en equilibrio estático toda la carga está en:
- La superficie del conductor y el campo eléctrico en la superficie es normal a la superficie del conductor.
 - El seno del conductor y el campo eléctrico en la superficie es normal a la superficie del conductor.
 - La superficie del conductor y el campo eléctrico en la superficie es nulo.
 - El seno del conductor y campo eléctrico en la superficie es tangente a la superficie.
32. Calcular $f'(z)$ siendo $f(z) = x^2 - y^2 + i2xy$
- 2x
 - 2y
 - 2z
 - 2x-i2y
33. La existencia en el pasado de una inversión del campo magnético terrestre ha permitido analizar, en base a la relación $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ en los sedimentos oceánicos, periodicidades correspondientes a parámetros orbitales de la Tierra:
- De los últimos 700.000 años.
 - De los últimos 300.000 años.
 - De los últimos 100.000 años.
 - Desde el origen del planeta.
34. Las ecuaciones macroscópicas de Maxwell ¿Cuántas ecuaciones escalares son?
- 4
 - 5
 - 6
 - 8
35. En el hemisferio Norte los vientos alisios soplan:
- Del NE entre los 10 y 35 grados de latitud.
 - Del SE entre el Ecuador y los 30 grados de latitud.
 - Del NW entre los 10 y 35 grados de latitud.
 - Del NE entre el Ecuador y los 30 grados de latitud.
36. La componente vertical de la vorticidad es de capital importancia en la dinámica atmosférica. Se dice que viene caracterizada por:
- La vorticidad de cizalladura.
 - La vorticidad de curvatura.
 - La suma de la vorticidad de cizalladura y vorticidad de curvatura.
 - La rotación instantánea de las partículas.
37. Cual de las siguientes afirmaciones es la verdadera:
- La atmósfera es prácticamente transparente para la radiación de onda corta ($\lambda \sim 0.5\mu\text{m}$) y prácticamente transparente para la radiación de onda larga ($\lambda \sim 10\mu\text{m}$).
 - La atmósfera es prácticamente transparente para la radiación de onda corta ($\lambda \sim 0.5\mu\text{m}$) y casi opaca para la radiación de onda larga ($\lambda \sim 10\mu\text{m}$).
 - La atmósfera es casi opaca para la radiación de onda corta ($\lambda \sim 0.5\mu\text{m}$) y casi opaca para la radiación de onda larga ($\lambda \sim 10\mu\text{m}$).
 - La atmósfera es casi opaca para la radiación de onda corta ($\lambda \sim 0.5\mu\text{m}$) y prácticamente transparente para la radiación de onda larga ($\lambda \sim 10\mu\text{m}$).

38. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones sobre la temperatura equivalente es la verdadera?
- Es aquella temperatura a la cual debe ser enfriado el aire húmedo, manteniendo constantes la presión y la razón de mezcla, con objeto de que alcance justamente la saturación respecto al agua.
 - Es la temperatura que alcanzaría una burbuja de aire, inicialmente a temperatura T y presión p , sometida a una compresión o expansión adiabática que la lleva a la presión final de 1000mb.
 - Es la temperatura que alcanzaría una muestra de aire húmedo si todo su contenido de vapor de agua se condensara a presión constante.
 - Es la temperatura para la cual se alcanzaría la saturación, en una muestra de aire húmedo adiabáticamente enfriada, a razón de mezcla constante.

39. Identificar el factor integrante de $x \frac{dy}{dx} - 4y = x^6 e^x$ es

- x^4
- x^{-4}
- $4 \ln(x)$
- $-4 \ln(x)$

40. La velocidad de una onda electromagnética en el vacío es:

- $c = \sqrt{\mu_0 \epsilon_0}$
- $c = \sqrt{\frac{\epsilon_0}{\mu_0}}$
- $c = (\sqrt{\mu_0 \epsilon_0})^{-1}$
- $c = \sqrt{\frac{\mu_0}{\epsilon_0}}$

donde ϵ_0 es la permitividad del vacío (constante eléctrica) y μ_0 la permeabilidad (constante magnética) del vacío.

41. En la expresión del primer principio de la Termodinámica para un sistema cerrado en un proceso $i \rightarrow f$ $\Delta U = Q + W$ ¿Qué términos incluye Q ?
- El calor neto por convección y radiación.
 - El calor neto por conducción y convección.
 - El calor neto por conducción y radiación.
 - El calor neto por conducción, convección y radiación.

42. Un clima que se caracteriza por que la temperatura media del mes más frío es inferior a -3°C y la del mes más cálido superior a 10°C es, de acuerdo con la clasificación de Köppen, un clima:
- Tropical lluvioso.
 - Templado frío.
 - Templado y húmedo.
 - Monzónico.

43. A medida que el tamaño de la gota disminuye la presión de vapor necesaria para mantenerla en equilibrio:
- Permanece constante.
 - Disminuye.
 - Aumenta.
 - No esta relacionada con el tamaño de la gota.

44. Los modelos de balance de energía predicen:
- Cambios en la radiación neta en superficie.
 - Cambios en la temperatura de la superficie terrestre
 - Cambien en el albedo.
 - Variaciones de la energía en diferentes niveles.
45. Una descripción cualitativa de la frontogénesis se puede obtener de un análisis cinemático, es decir, de una descripción de la geometría del fluido sin referencias a las fuerzas físicas subyacentes. Por lo tanto, los flujos básicos que pueden cambiar el gradiente horizontal de una propiedad escalar como la temperatura en la atmósfera son:
- Deformación horizontal.
 - Cizalladura horizontal y deformación vertical.
 - Movimiento vertical.
 - Deformación horizontal y vertical, cizalladura horizontal y movimiento vertical.
46. $y = \frac{1}{x}$ es una solución de la ecuación diferencial lineal de primer orden $xy' + y = 0$ en el intervalo
- $[0, \infty)$
 - $(-\infty, \infty)$
 - $[0, 10)$
 - $(-\infty, 0)$
47. ¿Es posible representar en los diagramas pv y/o TS el proceso de expansión frente al vacío de un gas?
- Si.
 - Nunca.
 - Conocido Cv del gas.
 - Conocidos los estados iniciales y finales.
48. ¿Cuáles de las siguientes afirmaciones son falsas?
- (1ª) Los sistemas cíclicos convierten el calor en trabajo, en contra del segundo principio.
 (2ª) El rendimiento de todos los ciclos reversibles funcionando entre los dos mismos focos es siempre el mismo.
 (3ª) El segundo principio de la Termodinámica es una consecuencia del primero.
 (4ª) La escala Kelvin es independiente de la naturaleza de la sustancia termométrica.
- 1ª y 2ª
 - 2ª y 3ª
 - 3ª y 4ª
 - 1ª y 3ª
49. Decimos que x es una variable aleatoria normal o Gaussiana con parámetros μ y σ^2 si su función de densidad viene dada por:
- $f_x(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}$
 - $f_x(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} e^{-(x-\mu)^2}$
 - $f_x(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} e^{x^2}$
 - $f_x(x) = e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma}}$

50. Se puede definir una función frontogénica para una propiedad escalar cualquiera como:
- La variación sustancial del módulo del gradiente de la propiedad escalar.
 - La variación local del gradiente en un punto fijo y determinado.
 - La advección del gradiente de la propiedad escalar.
 - La vorticidad seguida por las partículas.
51. La ecuación de Poisson es válida para un:
- Proceso isobárico.
 - Proceso isoterma.
 - Proceso isostérico.
 - Proceso adiabático.
52. Cuando existe un cristal de hielo, en presencia de gran número de gotas de agua subenfriada, la situación es inmediatamente inestable, debido a:
- La cima de la nube puede alcanzar, eventualmente, temperaturas inferiores a los 0°C .
 - Las gotitas de agua subfundida pueden no congelar.
 - La presión de vapor de equilibrio sobre el hielo es superior a la correspondiente al agua a la misma temperatura.
 - La presión de vapor de equilibrio sobre hielo es inferior a la correspondiente al agua a la misma temperatura.
53. Los principios de equilibrio y estabilidad o de extremo más usados en termodinámica son el principio de máximo para la entropía y el de mínimo para la energía interna, existe también un principio de extremo para el volumen de un sistema hidrostático que dice
- $(\delta v)_{S,U} \geq 0$ (máximo)
 - $(\delta v)_{S,U,n} \geq 0$ (máximo)
 - $(\delta v)_{S,U,n} \leq 0$ (mínimo)
 - $(\delta v)_{S,T,n} \leq 0$ (mínimo)
- donde S es la entropía, U la energía interna, n los moles del sistema, T la temperatura y el operador δ indica que el proceso es virtual.
54. La ecuación omega para la determinación de los movimientos verticales en la atmósfera es de diagnóstico y para ser aplicada solamente es preciso conocer:
- Las observaciones del geopotencial en un único instante.
 - Observaciones directas del viento horizontal en cada uno de los puntos de la red de observaciones.
 - La vorticidad absoluta.
 - Las anomalías verticales de temperatura hidrostática.
55. El crecimiento de una gota por el proceso de colisión-coalescencia, viene determinado por el producto de la eficiencia de colisión y de la eficiencia de coalescencia, este producto se le conoce como:
- Eficiencia de captura.
 - Eficiencia de variación.
 - Eficiencia de difusión.
 - Eficiencia de crecimiento.
56. La varianza de $z = ax_i + bx_j$ es $\text{var}(z) = a^2 \text{var}(x_i) + b^2 \text{var}(x_j)$
- Si x_i y x_j son variables incorrelacionadas.
 - Si x_i y x_j son variables correlacionadas.
 - Siempre independientemente de que x_i y x_j sean variables incorrelacionadas o variables correlacionadas.
 - La fórmula para obtener $\text{var}(z)$ no es correcta.

57. Las condiciones de validez del teorema de producción mínima de entropía son:
- Ecuaciones fenomenológicas lineales y coeficientes fenomenológicos constantes.
 - Ecuaciones fenomenológicas lineales, coeficientes fenomenológicos constantes y validez de las RRO (relaciones recíprocas de Onsager).
 - Ecuaciones fenomenológicas lineales, coeficientes fenomenológicos constantes, validez de las RRO y los términos convectivos son estrictamente despreciables frente a los puramente disipativos.
 - Ecuaciones fenomenológicas lineales, coeficientes fenomenológicos constantes, validez de las RRO y los términos disipativos son despreciables frente a los convectivos.
58. La oscilación cuasibienal (QBO) se observa
- En los valores máximos de precipitación en la región ecuatorial con una periodicidad de casi dos años.
 - Principalmente en los vientos zonales y temperatura en la estratosfera tropical con una periodicidad del orden de los 27 meses.
 - En las temperaturas máximas superficiales con una periodicidad de 20 meses.
 - En la dirección y fuerza del viento en superficie con una periodicidad algo superior a dos años.
59. El modelo barotrópico más sencillo se obtiene de aplicar la ecuación de la vorticidad al nivel de divergencia cero. Por lo tanto, este modelo permite calcular la evolución del flujo al nivel:
- De no divergencia solamente.
 - Por encima del nivel de no divergencia.
 - Por debajo del nivel de divergencia cero.
 - Solamente en la baja troposfera.
60. El mecanismo responsable de la precipitación en nubes “calientes” (nubes cuyas cimas no alcanzan temperaturas inferiores a los 0°C):
- Coalescencia entre gotitas nubosas
 - Crecimiento por acreción
 - Procesos de difusión
 - Nucleación homogénea.
61. Para un radar meteorológico, el intervalo de observación máximo, en el que el alcance del blanco vendrá dado sin ambigüedad, se obtiene por:
- $r_{\max} = c \cdot fr$
 - $r_{\max} = 2fr/c$
 - $r_{\max} = fr$
 - $r_{\max} = c/2fr$
- donde fr (PFR) denota la frecuencia de repetición de impulsos del radar.
62. La regla de Simpson difiere de la del trapecio en:
- La regla de Simpson se aplica sobre 5 puntos y la del trapecio sobre 2.
 - En el término de error de la regla de Simpson aparece la cuarta derivada y en la del trapecio la segunda.
 - La regla de Simpson se aplica sobre 5 puntos y la del trapecio sobre 3.
 - En el término de error de la regla de Simpson aparece la sexta derivada y en la del trapecio la tercera.
63. Dos cargas puntuales de valores q_1 y q_2 se encuentran situadas en un medio homogéneo de constante dieléctrica ϵ , a una distancia $2L$ entre sí. Para que exista superficie equipotencial $\Phi=0$ distinta de la del infinito:
- q_1 y q_2 tienen que ser positivas.
 - q_1 y q_2 tienen que ser negativas.
 - q_1 y q_2 tienen que tener distinto signo.
 - Es independiente del signo de q_1 y q_2 .

64. ¿A qué longitud de onda, una cavidad a 5700 °K radiará más por unidad de longitud de onda?
- 0,51 μm .
 - 0,05 μm .
 - 10 μm .
 - 50 μm .
65. Los modelos climáticos de Balance de Energía (MBE) son generalmente.
- Unidimensionales y la dimensión en la cual varían es la latitud.
 - Unidimensionales y solo tienen en cuenta las variaciones verticales.
 - Bidimensionales y tienen en cuenta además las variaciones verticales.
 - Tridimensionales.
66. El modelo barotrópico es solamente útil para realizar predicciones en:
- Latitudes medias y altas.
 - Latitudes medias y tropicales allí donde no existan áreas de precipitación.
 - En el propio ecuador.
 - Dónde las condiciones de contorno de la velocidad vertical sean cero.
67. La proyección sobre la superficie terrestre de los datos contenidos en una elevación radar puede considerarse como la definición del producto radar:
- El PPI.
 - El CAPPI más alto.
 - El ECHOTOP.
 - La reflectividad máxima.
68. El mayor defecto del modelo barotrópico es que no permite el cálculo de:
- Advección isobárica.
 - Advección térmica.
 - Advección de vorticidad relativa.
 - Extrapolación de los resultados obtenidos a más de 72 horas.
69. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones no es correcta?
- Las componentes principales son variables aleatorias incorrelacionadas, cuyas varianzas son respectivamente máximas.
 - Las componentes principales se obtienen diagonalizando la matriz de covarianza.
 - La finalidad de las componentes principales es la de simplificar la estructura de los datos, sin obedecer a un modelo fijado "a priori".
 - Las componentes principales son un método de representación de grupos, a lo largo de ejes con máximo poder de discriminación, en relación a la distancia D.
70. Teniendo en cuenta que $\vec{D} = \epsilon\vec{E}$ y $\vec{B} = \mu\vec{H}$. En todo punto de un medio isótropo:
- \vec{D} es perpendicular a \vec{E} y \vec{H} es perpendicular a \vec{B} .
 - \vec{D} es perpendicular a \vec{E} y \vec{H} es paralelo a \vec{B} .
 - \vec{D} es paralelo a \vec{E} y \vec{H} es perpendicular a \vec{B} .
 - \vec{D} es paralelo a \vec{E} y \vec{H} es paralelo a \vec{B} .
71. Una matriz se llama Hermitica o autoadjunta si:
- La matriz es igual a su transpuesta.
 - La matriz es igual a la compleja-conjugada de su transpuesta.
 - La matriz es simétrica.
 - La matriz es normal.
72. La temperatura potencial, θ , es función sólo de
- La entropía y función creciente de ella.
 - La entropía y función decreciente de ella.
 - La entropía específica y función creciente de ella.
 - La entropía específica y función decreciente de ella.

73. Las hipótesis fundamentales que llevan a igualar el índice de enfriamiento por elevación adiabática $\gamma = \frac{g}{c_p}$ del aire seco son:
- Gas ideal y fórmula barométrica únicamente.
 - Gas real y fórmula barométrica únicamente.
 - Gas real e igualdad de presiones y de densidades entre el aire que sube y el medio exterior.
 - Gas ideal, fórmula barométrica e igualdad de presiones y de densidades entre el aire que sube y el medio exterior o ambiente.
74. Para construir un modelo baroclínico de dos niveles se precisa fundamentalmente aplicar las siguientes ecuaciones:
- Energía y divergencia.
 - Divergencia y vorticidad.
 - Vorticidad y ecuación omega.
 - Vorticidad y energía.
75. Para perturbaciones a escala sinóptica en latitudes medias se observa:
- La fuerza de Coriolis es significativamente mayor que la fuerza del gradiente de presión.
 - La fuerza de Coriolis es significativamente menor que la fuerza del gradiente de presión.
 - La fuerza de Coriolis y la fuerza del gradiente de presión son aproximadamente del mismo orden.
 - La fuerza de Coriolis es despreciable frente a los términos de aceleración.
76. La mayor parte de las condensaciones atmosféricas, y desde luego las más copiosas, se producen por:
- Enfriamiento directo por irradiación o por conducción.
 - Enfriamiento por mezcla del aire húmedo con masas de aire más frías.
 - Elevación adiabática.
 - Condensación por evaporación.
77. El triple producto vectorial $(\vec{a} \times \vec{b}) \times \vec{c}$ se puede escribir como:
- $\vec{b}(\vec{a} \cdot \vec{c}) - \vec{c}(\vec{a} \cdot \vec{b})$
 - $\vec{c}(\vec{a} \cdot \vec{b}) - \vec{b}(\vec{a} \cdot \vec{c})$
 - $\vec{a}(\vec{b} \cdot \vec{c}) - \vec{b}(\vec{a} \cdot \vec{c})$
 - $\vec{b}(\vec{a} \cdot \vec{c}) - \vec{a}(\vec{b} \cdot \vec{c})$
78. ¿Son las funciones siguientes
 $s = x+y+z$
 $u = x^2 + y^2 + z^2$
 $v = xy+yz+zx$ dependientes? (en todo el espacio)
- No.
 - Falta información.
 - Sí.
 - Sólo en el origen (o cualquier otro punto dado) p.e. el (1,1,1).
79. La variación de la temperatura o punto de rocío, τ , en los procesos adiabáticos a m, proporción de mezcla, constante es:
- Poco más de la sexta parte de la variación de T.
 - Aproximadamente la quinta parte de la variación de T.
 - Menos de la cuarta parte de la variación de T.
 - Igual a la variación de T.

80. Determinar cuál de las siguientes funciones no describe una onda plana:
- $V(y, t) = e^{-(a^2y^2 + b^2t^2 - 2abty)}$
 - $V(z, t) = A \operatorname{sen}(a^2z^2 - b^2t^2)$
 - $V(y, t) = A \operatorname{sen}[2\pi(at + by)^2]$
 - $V(y, t) = A \cos^2[2\pi(t - z)]$
81. La ecuación de ondas independiente del tiempo, típica de ondas monocromáticas $\Delta V_w(\vec{r}) + \frac{w^2}{c^2}V_w(\vec{r}) = 0$, se conoce como:
- Ecuación de Maxwell.
 - Ecuación de Hertz.
 - Ecuación de Fourier.
 - Ecuación de Helmholtz.
82. El análisis espectral de los datos de la temperatura a largo plazo demuestra la existencia de ciclos que se corresponden con los ciclos de Milankovitch. La señal más fuerte se corresponde con
- Las variaciones de la actividad solar.
 - Las variaciones de la inclinación del eje terrestre.
 - Las variaciones de la excentricidad de la órbita terrestre.
 - La precesión orbital.
83. Cual de las siguientes afirmaciones es verdadera:
- La advección de vorticidad relativa tiende a predominar para ondas largas ($L_x \leq 10000 \text{ km}$) sobre la advección de vorticidad planetaria.
 - La advección de vorticidad relativa tiende a predominar para ondas cortas ($L_x \leq 3000 \text{ km}$) sobre la advección de vorticidad planetaria.
 - La advección de vorticidad relativa predomina siempre sobre la advección de vorticidad planetaria.
 - La advección de vorticidad planetaria predomina siempre sobre la advección de vorticidad relativa.
84. En una atmósfera barotrópica la onda de Rossby:
- Se propaga hacia el este con respecto al flujo zonal medio.
 - Tiene una velocidad que no depende de los números de ondas zonal y meridional.
 - Son ondas no dispersivas.
 - Constituye un movimiento que conserva la vorticidad absoluta y debe su existencia a la fuerza de Coriolis con la latitud.
85. Sea un sistema en el que se pueden presentar dos tipos diferentes de sucesos, tipos r y s. Sea Pr_s la probabilidad de que se presente ambos sucesos el r y el s, sea Pr_r la probabilidad de que se presente un suceso r (independientemente de que se presenten o no sucesos del tipo s) y análogamente sea Pr_s la probabilidad de que se presente un suceso de tipo s. Se cumple que $Pr_{rs} = Pr_r Pr_s$ cuando:
- Los sucesos r y s son estadísticamente independientes.
 - Los sucesos r y s no son estadísticamente independientes.
 - Siempre.
 - Nunca.
86. La ecuación de vorticidad barotrópica es un modelo exacto para:
- Un fluido homogéneo e incompresible confinado entre fronteras horizontales, rígidas y sin fricción.
 - Un fluido homogéneo y compresible confinado entre fronteras horizontales, rígidas y sin fricción.
 - Un fluido cualquiera confinado entre fronteras horizontales, rígidas y sin fricción.
 - Cualquier fluido

87. La transformada de Fourier de $\delta(x)$ (delta de Dirac) es:
- 0
 - 1
 - 1
 - ∞
88. Las transiciones vibracionales-rotacionales entre sistemas atómicos o moleculares y entre moléculas aisladas son los responsables respectivamente de la radiación:
- Microondas e Infrarroja.
 - Infrarroja y Visible.
 - Visible y Ultravioleta.
 - Ultravioleta y Microondas.
89. El concepto de velocidad de grupo tiene sentido en:
- Ondas monocromáticas.
 - En medios ligeramente dispersivos.
 - En medios muy dispersivos.
 - En cualquier tipo de medio
90. La condición necesaria y suficiente para que en una mezcla de vapor con agua líquida la dilatación adiabática produzca evaporación es que:
- Su calor específico a volumen constante sea positivo.
 - Su calor específico a presión constante sea positivo.
 - Su calor específico a composición constante sea positivo.
 - Su calor específico a temperatura constante sea infinito.
91. La función $z = \frac{2xy}{x^2 + y^2}$, en el origen es
- Derivable y continua.
 - No derivable y continua.
 - Derivable y no continua.
 - No derivable y no continua.
92. El momento de inercia con respecto a un eje que no pase por el centro de masas de un objeto es:
- Siempre mayor que
 - A veces menor que
 - A veces igual a
 - Siempre menor que
- el momento de inercia con respecto a un eje paralelo que pase por el centro de masas del objeto.
93. Un campo eléctrico que varía con el tiempo actúa como una fuente de campo magnético:
- Cuando da origen a una corriente de desplazamiento asociado con el campo eléctrico variable.
 - Cuando da origen a una corriente de desplazamiento estacionaria.
 - Cuando la corriente es de origen alterno.
 - No se produce campo magnético.
94. En el campo eléctrico existe un principio de superposición, y en el caso del campo magnético este principio se puede enunciar como:
- El campo magnético total ocasionado por varias cargas en movimiento es la suma escalar de los campos originados por las cargas individuales.
 - El campo magnético total ocasionado por varias cargas en movimiento es la suma vectorial de los campos magnéticos originados por las cargas individuales.
 - Es la suma de los gradientes de las cargas en movimiento.
 - No existe principio de superposición.

CUESTIONARIO 2

1. El Preámbulo de nuestra Constitución propugna como uno de los valores superiores del ordenamiento jurídico español:
 - a) La mayoría de edad a los 18 años.
 - b) El derecho a la seguridad social.
 - c) La libertad.
 - d) La presunción de inocencia.

2. De los siguientes posibles actores, ¿cuál no está expresamente legitimado para interponer Recurso de Amparo?
 - a) El presidente del Tribunal Supremo.
 - b) El Ministerio Fiscal.
 - c) La persona directamente afectada.
 - d) El Defensor del Pueblo.

3. ¿Quién somete ante el Congreso de los Diputados los proyectos de ley para su tramitación?
 - a) El Senado.
 - b) El Consejo de Ministros.
 - c) Las Cortes Generales.
 - d) El Consejo de Estado.

4. ¿Quién preside el Consejo General del Poder Judicial?
 - a) El Presidente del Tribunal Superior de Justicia.
 - b) El Juez Decano de la Villa de Madrid.
 - c) El Presidente del Tribunal Supremo.
 - d) El Presidente del Tribunal Constitucional.

5. Según la Constitución, ¿qué rango debe tener la norma que regule el Estatuto de los Funcionarios Públicos?
 - a) Real Decreto Ley.
 - b) Orden Ministerial.
 - c) Ley Orgánica.
 - d) Ley.

6. Las Delegaciones del Gobierno, están adscritas orgánicamente:
 - a) Al Ministerio de Administraciones Públicas.
 - b) Al Ministerio del Interior.
 - c) A cada uno de los departamentos en función del área competencial de que se trate.
 - d) Al Consejo de Estado.

7. En el convenio marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático Río 92, se entiende por gases de efecto invernadero:
 - a) Componentes antropógenos de la atmósfera, que absorben radiación infrarroja.
 - b) Componentes antropógenos de la atmósfera, que absorben y reemiten radiación infrarroja.
 - c) Componentes gaseosos de la atmósfera, tanto naturales como antropógenos, que absorben radiación infrarroja.
 - d) Componentes gaseosos de la atmósfera, tanto naturales como antropógenos, que absorben y reemiten radiación infrarroja .

8. La actuación administrativa sobre el dominio público marítimo-terrestre no persigue uno de los siguientes fines:
 - a) Garantizar el uso público del mar, de su ribera y del resto del dominio público marítimo-terrestre, sin más excepciones que las derivadas de razones de interés público debidamente justificadas.
 - b) Regular la utilización racional de estos bienes en términos acordes con su naturaleza, sus fines y con respecto al paisaje, al medio ambiente y al patrimonio histórico.
 - c) Conseguir y mantener un adecuado nivel de las aguas y de la ribera del mar.
 - d) Predecir la situación de las edificaciones dentro del dominio público marítimo-terrestre y especialmente de la ribera del mar.

9. ¿De los siguientes órganos, cuál no queda integrado en la Dirección General del Instituto Nacional de Meteorología?
- Subdirección General de Redes, Sistemas y Producción Meteorológica.
 - Subdirección General de Programas Especiales e Investigación Climatológica.
 - Subdirección General de Atención al Usuario y Formación.
 - Todas las Subdirecciones Generales indicadas están integradas en el Instituto Nacional de Meteorología.
10. La dirección y la coordinación de la protección civil en el ámbito de la provincia, le corresponde:
- Al Director Provincial de Protección Civil.
 - Al Delegado o al Subdelegado del Gobierno.
 - Al Director General de la Policía.
 - Al Director General de la Guardia Civil
11. En la legislación de evaluación de impacto ambiental, el incumplimiento de las órdenes de suspensión de la ejecución del proyecto privado, se considera:
- Infracción muy grave.
 - Infracción grave.
 - Infracción leve.
 - Ninguna de las anteriores respuestas es correcta.
12. ¿A quién corresponde la inspección derivada del régimen de traslados de residuos desde o hacia terceros países no pertenecientes a la Unión Europea?
- A la Comisión Europea.
 - A la Administración General del Estado.
 - A las Comunidades Autónomas.
 - A las Entidades locales.
13. Según la vigente ley de costas, ¿cuanto tiempo ha de pasar para que prescriban las acciones civiles sobre derechos relativos a terrenos incluidos en dominio público deslindado, computado a partir de la fecha de aprobación del deslinde?
- 1 año.
 - 4 años.
 - 7 años.
 - 10 años.
14. La agenda 21 es:
- Un informe final de la Comisión Mundial del Medio Ambiente y el Desarrollo.
 - Un programa de política y actuación en materia de medio ambiente y desarrollo sostenible.
 - Una guía para la acción, surgida de la Cumbre de la Tierra, celebrada en Río de Janeiro.
 - Un documento que propugna el concepto de desarrollo sostenible.
15. Quién pretenda comercializar en España con organismo modificados genéticamente o con productos que los contengan, debe recabar la correspondiente autorización de:
- La Administración General del Estado.
 - Las Comunidades Autónomas.
 - A los Entes locales.
 - El consejo Interterritorial de salud.

PROBLEMAS

PROBLEMAS MATEMÁTICAS

1. Sea el campo vectorial $\vec{v} = (3x - 2y)\vec{i} + (y + 2z)\vec{j} - x^2\vec{k}$
 - a) ¿Admite un potencial dicho campo?
 - b) Calcule la circulación del vector \vec{v} desde $(0,0,0)$ a $(1,1,1)$ a lo largo de las siguientes trayectorias:
 - i. la curva $\begin{cases} x = t \\ y = t^2 \\ z = t^3 \end{cases}$
 - ii. una línea recta uniendo dichos puntos;
 - iii. las líneas rectas $(0,0,0)$ a $(0,1,0)$, entonces a $(0,1,1)$;
 - iv. la curva $\begin{cases} x = z^2 \\ z = y^2 \end{cases}$

2. Considérese un gas ideal de N moléculas que está en equilibrio dentro de un recipiente de volumen V_0 . Llámese n al número de moléculas situadas dentro de cualquier subvolumen V del recipiente. La probabilidad p de que una molécula dada esté situada dentro del volumen V viene dada entonces por $p = V/V_0$
 - a) ¿Cuál es el número medio de moléculas situadas dentro de V ? Expresar la respuesta en función de N , V_0 y V .
 - b) Hallar la desviación standard en el número de moléculas situadas dentro del subvolumen V . De aquí, calcular $\frac{\Delta n}{n}$ (expresando la respuesta en función de N , V_0 y V).
 - c) ¿A qué se reduce la respuesta de la parte (b) cuando $V \ll V_0$?
 - d) ¿Qué valor adquirirá la desviación standard cuando $V \rightarrow V_0$? ¿Está de acuerdo la respuesta a la parte (b) con esta predicción?

3. Halle las soluciones generales de las siguientes ecuaciones diferenciales:
 - a) $y'' - 2y' + y = 4 \cos(x)$
 - b) $y'' - 2y' + y = \frac{e^x}{x^5}$

PROBLEMAS DE FÍSICA

1. Sobre un cilindro de revolución de eje vertical se mueve un punto material de masa m sometido a la acción de la gravedad. El cilindro se dilata proporcionalmente al tiempo y se conserva homotético a si mismo. Hallar las ecuaciones del movimiento de Lagrange y de Halmiton.
2. Un cilindro cerrado por ambos extremos, con paredes adiabáticas, está dividido en dos partes por un pistón adiabático móvil y sin fricción. Inicialmente la presión, volumen y temperatura son los mismos a ambos lados del pistón (P_0, V_0, T_0) . El gas es ideal, con c_v independiente de T y $\gamma=1.5$. Por medio de una resistencia de calentamiento en el gas del lado izquierdo, se suministra calor lentamente al gas de la izquierda hasta que la presión alcanza el valor $27P_0/8$. En función de n, R, V_0 y T_0 .
 - a) ¿Cuál es el volumen final a la derecha?.
 - b) ¿Cuál es la temperatura final a la derecha?.
 - c) ¿Cuál es la temperatura final a la izquierda?.
 - d) ¿Cuánto trabajo se ha dado al gas de la derecha?
 - e) ¿Cuánto calor debe suministrarse al gas de la izquierda?
 - f) ¿Cuál es el cambio de entropía del gas de la derecha?.
 - g) ¿Cuál es el cambio de entropía del gas de la izquierda?.
 - h) ¿Cuál es el cambio de entropía del universo?.
3. Por un hilo conductor rectilíneo indefinido fluye una corriente de 15 A. Averiguar la inducción magnética B , la intensidad magnética H y la imanación M , en el punto que dista $R=10$ cm del conductor, cuando este se encuentra:
 - a) En el vacío.
 - b) En un gas paramagnético de permeabilidad relativa $\mu_r=1.05$.
 - c) En un gas diamagnético de permeabilidad relativa $\mu_r=0.95$
 - d) En el eje de un cilindro de material ferromagnético de 20 cm de radio y de permeabilidad relativa $\mu_r = 6000 \left(1 - e^{-\frac{H}{10}} \right)$.

Tómese $\mu_0=4\pi \cdot 10^{-7}$.

PROBLEMAS DE METEOROLOGÍA

- Una pequeña partícula de nieve granulada es captada por una corriente ascendente, en el interior de un cumulonimbus que está en pleno desarrollo. El diámetro inicial de la partícula es de 0,1 mm y la velocidad de la corriente ascensional constante es igual a 10 m/s. Determine:
 - El tiempo necesario para que la partícula llegue a alcanzar un diámetro de 2 mm.
 - La distancia que habrá subido en dicho tiempo.
 Suponga que el contenido acuoso de la nube es constante e igual a 2 g/m^3 y desprecie el crecimiento por acreción. La relación entre la masa y el radio de la partícula de nieve granulada es, aproximadamente

$$m=0,52 r^3 \text{ (m en gramos y r en centímetros),}$$
 y la relación entre velocidad de caída y el tamaño de la partícula, puede aproximarse mediante

$$u(r)=520 r^{0,6} \text{ (u(r) en centímetros por segundo y r en centímetros).}$$
 y que la eficiencia de captura es igual a la unidad.

- Dada la siguiente expresión del campo de geopotencial

$$\phi = \phi_0(p) + cf_0 \left\{ y \left[\cos\left(\frac{np}{p_0}\right) - 1 \right] + \frac{1}{k} \sin k(x - ct) \right\}$$

donde ϕ_0 es una función exclusiva de p , c es una velocidad constante. k el número de onda zonal y $p_0 = 1000 \text{ hPa}$. Determine:

- Utilizando la ecuación de la vorticidad cuasi-geostrófica obtenga el campo de divergencia horizontal consistente con este campo de ϕ (admita que $\frac{df}{dy} = 0$).
 - Suponiendo $\omega(p_0) = 0$, obtenga una expresión de $\omega(x, y, p, t)$ por integración de la ecuación de continuidad respecto de la presión.
- Considérese una atmósfera donde el perfil de temperaturas está dado por $T(p) = 200 + 100 \left(\frac{p}{p_s} \right)$ en kelvin. La transmitancia para la banda espectral de microondas está dada por $\tau(p) = 1.0 - 0.7 \left(\frac{p}{p_s} \right)$, suponiendo que la reflexión es despreciable en la superficie de la Tierra. Tenga en cuenta que la irradiancia en la cima de la atmósfera viene dada por $I_\lambda = B_\lambda(T(p_s)) \tau_\lambda(p_s) + \int_{p_s}^0 B_\lambda(T(p)) \frac{d\tau_p}{dp} dp$.
 - ¿Cuál es la contribución de superficie que llega a un sensor de microondas que observa en esta banda espectral (en función de λ , c_1 y c_2)?
 - ¿Cuál es la contribución de la atmósfera que llega a un sensor de microondas que observa en esta banda espectral (en función de λ , c_1 y c_2)?
 - ¿Cuál es la temperatura de brillo observada por un sensor de microondas en esta banda espectral?