



## ***PRIMER EJERCICIO (TEST)***

### ***CUESTIONARIO***

**Aemet, Madrid, 18 de octubre de 2014**



1. El rotacional de un campo vectorial plano tal que en el punto de coordenadas polares  $(r, \theta)$ ,  $r > 0$ , el vector del campo tiene módulo 1 y está dirigido según la perpendicular al radio en sentido contrario a las agujas del reloj vale:

- A)  $1/r$
- B)  $-1/r^2$
- C) 0
- D)  $r$

2. El flujo correspondiente al potencial complejo  $\Omega(z) = i \ln z$  es de tipo:

- A) uniforme
- B) con una fuente
- C) con un sumidero
- D) con circulación

3. Suponga que un conjunto de variables aleatorias tiene matriz de covarianzas diagonal, con ningún valor nulo en la diagonal. Indique la respuesta verdadera:

- A) La primera componente principal es la variable con más varianza
- B) La primera componente principal es la variable con menos varianza
- C) La última componente principal es nula
- D) La correlación entre la primera y la segunda componente principal es distinta de cero

4. Suponga que tiene dos datos  $a$  y  $b$ ,  $0 < a < b$ , para los que se postula que proceden de una población con función de densidad que es uniforme entre 0 y  $\theta$  y con valor cero en el resto,  $U[0, \theta]$ . ¿Cuál es el estimador de máxima verosimilitud de  $\theta$ ?

- A) 1
- B)  $(a+b)^2$
- C)  $(a+b)/2$
- D)  $b$

5. Sean  $X$ ,  $Y$  y  $Z$  tres variables aleatorias incorrelacionadas de varianza unidad. Se definen los dos conjuntos de variables aleatorias  $A = \{X, Y\}$ ,  $B = \{Y + Z\}$ . La primera correlación canónica entre los conjuntos  $A$  y  $B$  vale:

- A) 0
- B)  $(1/2)^{0.5}$
- C)  $1/3$
- D) 1

6. Sean  $X$  e  $Y$  dos variables aleatorias con funciones de densidad que son uniformes entre 0 y 1 y con valores cero en el resto,  $U[0,1]$ , independientes entre sí. La probabilidad  $P(X + Y \leq 3/2)$  vale:

- A) 1
- B)  $7/8$
- C)  $3/8$
- D)  $1/2$



7. Un conjunto de  $N$  datos,  $x_i$ ,  $i = 1, \dots, N$ , tiene distribución simétrica bimodal y su varianza es 100. Además se sabe que  $\sum_{i=1}^N |x_i - a|$  es mínima cuando  $a=20$ . El coeficiente de variación de Pearson de estos datos vale:

- A) 1
- B) 2
- C) 0.5
- D) 0.1

8. Una variable aleatoria tiene distribución normal  $N(20, 4)$ . Si se eligen de forma independiente tres valores de esa variable, la probabilidad de que los tres sean mayores que 20 es:

- A) 0.5
- B) 0.25
- C) 0.125
- D) 0.375

9. En un experimento aleatorio, los sucesos  $A$  y  $B$  verifican  $P(A) = 0.4$ ,  $P(B) = 0.6$ ,  $P(B/A) = 0.5$ . Entonces:

- A)  $A$  y  $B$  son independientes
- B)  $A$  y  $B$  son incompatibles
- C)  $P(A/B) = 1/3$
- D)  $P(A \cup B) = 0.5$

10. Dados dos conjuntos de datos  $X$  e  $Y$ , se sabe que su coeficiente de correlación lineal es  $\rho = -0.7$ , que la media de  $X$  es 0, que el valor absoluto de la pendiente de la recta de regresión de  $Y$  sobre  $X$  es  $1/3$  y que esa recta pasa por el punto  $(1, 2/3)$ . Entonces, la media de  $Y$  vale:

- A) 1
- B)  $1/3$
- C)  $-2/3$
- D) 0

11. ¿Cuál de las siguientes expresiones representa una ecuación diferencial ordinaria de segundo orden lineal y homogénea?

- A)  $(t-4)\frac{d^2y}{dt^2} + \ln(t)y = 0$
- B)  $\frac{d^2y}{dt^2} + \frac{dy}{dt} + \text{sen}(t+y) = 0$
- C)  $y^2 + \frac{dy}{dt} = 0$
- D)  $tg\left(\frac{t^2}{t-1}\right)\frac{d^2y}{dt^2} + (t^4-1)\frac{dy}{dt} + (y-2t) = 0$



12. Sea la ecuación diferencial lineal de segundo orden  $y''+5y'+6y=0$ .

Siendo  $t$  la variable independiente, el valor del wronskiano de sus soluciones es:

- A)  $-e^{-5t}$
- B)  $-5e^{-5t}$
- C)  $-e^{5t}$
- D)  $-5e^{-t}$

13. Seleccione la afirmación correcta:

- A) La convolución de dos funciones en el dominio del tiempo es igual al producto de las transformadas de Fourier de las funciones en el dominio de la frecuencia
- B) La transformada de Fourier de la convolución de dos funciones en el dominio del tiempo es igual al producto de las transformadas de Fourier de las funciones en el dominio de la frecuencia
- C) La transformada de Fourier del producto de dos funciones en el dominio del tiempo es igual a la transformada de Fourier de la convolución de las funciones en el dominio de la frecuencia
- D) El producto de dos funciones en el dominio del tiempo es igual a la convolución de las transformadas de Fourier de las funciones en el dominio de la frecuencia

14. Dados  $n+1$  puntos,  $\{x_0, x_1, \dots, x_n\}$ ,  $n+1$  valores  $\{f(x_0), f(x_1), \dots, f(x_n)\}$  y la expresión

$$f_n(x) = \sum_{i=0}^n L_i(x) f(x_i) \text{ donde } L_i(x) = \prod_{\substack{j=0 \\ j \neq i}}^n \frac{x - x_j}{x_i - x_j}, \text{ seleccione la afirmación correcta:}$$

- A) La expresión se denomina polinomio de interpolación de Newton-Cotes
- B) Para  $n=1$ , si la función  $f$  es una recta,  $f(-1)=1$  y  $f(1)=-1$ , entonces  $f_1(0)=-1$
- C) El cálculo de las expresiones  $L_i(x)$  no puede realizarse de forma recursiva
- D) La expresión  $f_n$  estima de forma exacta todos los polinomios de grado  $n+1$

15. En un giro de sentido antihorario en el hemisferio norte, la fuerza de Coriolis está dirigida en:

- A) el mismo sentido que la fuerza centrífuga, con una magnitud directamente proporcional al cuadrado de la velocidad lineal
- B) el mismo sentido que la fuerza centrífuga, con una magnitud directamente proporcional a la velocidad lineal
- C) el sentido opuesto a la fuerza centrífuga, con una magnitud directamente proporcional al cuadrado de la velocidad lineal
- D) el sentido opuesto a la fuerza centrífuga, con una magnitud directamente proporcional a la velocidad lineal



16. Sabiendo que el momento de inercia de una barra delgada respecto a un eje perpendicular que pasa por su centro es  $\frac{1}{12}ML^2$ , siendo M su masa y L su longitud, seleccione la expresión del correspondiente momento de inercia respecto a un eje perpendicular a la barra que pasa por su extremo.

- A)  $\frac{1}{3}ML^2$
- B)  $\frac{1}{6}ML^2$
- C)  $\frac{1}{24}ML^2$
- D)  $\frac{1}{36}ML^2$

17. La formulación lagrangiana de las leyes de la Mecánica presupone que el estado mecánico del sistema está determinado dando:

- A) sólo sus coordenadas generalizadas
- B) sus coordenadas y velocidades generalizadas
- C) sólo sus velocidades generalizadas
- D) sus coordenadas y aceleraciones generalizadas

18. El cuadrado de la velocidad de escape con la cual debe lanzarse un cuerpo desde la superficie de la Tierra es:

- A) inversamente proporcional a la masa de la Tierra
- B) inversamente proporcional a la aceleración de la gravedad en superficie
- C) inversamente proporcional a la constante de gravitación universal
- D) directamente proporcional a la masa de la Tierra e inversamente proporcional al radio de la misma

19. Marque la respuesta correcta referente a la viscosidad de los fluidos:

- A) La variación de la viscosidad con la presión y la temperatura es igual en los gases que en los líquidos: disminuye al aumentar esas condiciones
- B) La viscosidad de la mayoría de los fluidos es constante al variar la temperatura y la presión
- C) Al disminuir la presión y la temperatura, la viscosidad de los gases aumenta
- D) En la mayoría de los fluidos líquidos la viscosidad aumenta al aumentar la presión y disminuye al aumentar la temperatura

20. La ecuación de continuidad de un fluido incompresible establece que:

- A) la energía mecánica total se conserva en el fluido
- B) la divergencia de la velocidad es igual a cero
- C) el rotacional de la velocidad es igual a cero
- D) el momento lineal se conserva en el fluido



**21. En la atmósfera terrestre, la zona donde mayoritariamente el flujo tiene un carácter más turbulento es:**

- A) la capa límite atmosférica diurna
- B) la atmósfera libre
- C) la estratosfera
- D) la subcapa laminar

**22. La ecuación de Bernoulli en los fluidos representa:**

- A) la conservación del momento lineal
- B) la conservación del momento angular
- C) la conservación de la masa
- D) la conservación de la energía

**23. Suponga que la velocidad de fase de las ondas en un medio dispersivo viene dada por la expresión:**

$$c_{\text{fase}} = \sqrt{\frac{g \cdot \lambda}{2\pi}}$$

donde  $g$  es la aceleración de la gravedad y  $\lambda$  es la longitud de onda. El valor de la velocidad de grupo es:

- A)  $c_{\text{fase}}$
- B)  $1/4 c_{\text{fase}}$
- C)  $1/2 c_{\text{fase}}$
- D)  $3/2 c_{\text{fase}}$

**24. Una fuente sonora emite un sonido cuya velocidad de propagación es de 340 m/s y cuya frecuencia es de 360 Hz. Si un observador inmóvil percibe ese sonido con una frecuencia de 400 Hz, ¿a qué velocidad radial respecto del observador se desplaza la fuente sonora?**

- A) 38 m/s
- B) 61 m/s
- C) 34 m/s
- D) 65 m/s

**25. Seleccione la expresión correcta en un gas ideal:**

- A)  $dS = m \cdot c_v \cdot d(\ln \theta)$
- B)  $dS = m \cdot c_p \cdot d(\ln \theta)$
- C)  $dS = m \cdot c_v \cdot d \theta$
- D)  $dS = m \cdot c_p \cdot d \theta$

siendo  $S$  = entropía;  $m$  = masa;  $\theta$  = temperatura potencial;  $c_p$  = calor específico del gas a presión constante;  $c_v$  = calor específico del gas a volumen constante.



26. Sean tres procesos termodinámicos en los que un mol de gas ideal disminuye su presión, aumenta su volumen y disminuye su temperatura: (proceso A) expansión adiabática; (proceso B) proceso isoterma seguido de un enfriamiento isocoro; (proceso C) un enfriamiento isocoro seguido de una expansión isobárica. Seleccione la secuencia ordenada correcta para el valor del trabajo de expansión ( $W$ ) correspondiente a cada proceso.

- A)  $W_A < W_B < W_C$
- B)  $W_B < W_A < W_C$
- C)  $W_C < W_A < W_B$
- D)  $W_C < W_B < W_A$

27. En un cambio de fase reversible del agua, se mantiene constante:

- A) la entalpía
- B) la función de Gibbs
- C) la energía interna
- D) la entropía

28. Considere la expansión isoterma de un gas ideal hasta que iguale la presión exterior ( $p_{atm}$ ). ¿Cómo debería ser el proceso para que la energía intercambiada entre el gas y el exterior en forma de trabajo fuera máxima?

- A) Proceso de expansión brusca contra la presión exterior
- B) Proceso cuasiestático
- C) Proceso isoentrópico sin fenómenos disipativos
- D) Proceso adiabático cuasiestático

29. Sea la ecuación  $PV^\gamma = cte$ , donde  $P$  y  $V$  son la presión y el volumen de un gas,  $\gamma = c_p/c_v$ , con  $c_p$  y  $c_v$  los valores del calor específico del gas a presión y volumen constante, respectivamente. Esta ecuación es válida:

- A) para cualquier proceso adiabático
- B) solo para procesos adiabáticos de gases ideales
- C) solo para procesos adiabáticos reversibles
- D) solo para procesos adiabáticos reversibles de gases ideales

30. ¿Cuál será la variación de entropía que experimentan 2 moles de He, suponiendo que se comporta como gas perfecto monoatómico, cuando su volumen se triplica y su presión se divide por tres?

- A)  $\Delta S = 2R \ln 3$
- B)  $\Delta S = 2R \ln\left(\frac{2}{3}\right)$
- C)  $\Delta S = -2R \ln 3$
- D)  $\Delta S = 0$

siendo  $R$  la constante universal de los gases.



**31. Por una espira circular de una vuelta pasa una corriente eléctrica. Si con el mismo hilo conductor se hace otra espira circular de dos vueltas, la inducción magnética en el centro producida por la misma corriente es:**

- A) la misma que en el primer caso
- B) la cuarta parte que en el primer caso
- C) la mitad que en el primer caso
- D) cuatro veces mayor que en el primer caso

**32. La ecuación de Navier-Stokes:**

- A) solo es válida para un flujo turbulento
- B) solo es válida para un flujo laminar
- C) es válida tanto para un flujo laminar como turbulento
- D) solo es válida para un fluido incompresible e irrotacional

**33. ¿Qué ley establece que la potencia emitida por unidad de área por un cuerpo negro es directamente proporcional a la cuarta potencia de la temperatura absoluta del citado cuerpo?**

- A) Ley de Kirchhoff
- B) Ley de Planck
- C) Ley de Stefan-Boltzmann
- D) Ley de Wien

**34. En el Sistema Internacional, la radiancia se expresa en:**

- A)  $W \cdot sr^{-1}$
- B)  $W \cdot nm^{-1}$
- C)  $W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$
- D)  $W \cdot m^{-2} \cdot sr^{-1}$

**35. La disminución media de la temperatura en la troposfera terrestre por cada kilómetro que se asciende en ella es:**

- A) 9.8 °C
- B) 6.5 °C
- C) 0.0098 °C
- D) 0.0065 °C

**36. Entre los gases atmosféricos indicados, marque el que absorbe las radiaciones más energéticas:**

- A) Oxígeno
- B) Dióxido de carbono
- C) Óxido nitroso
- D) Ozono





**37. En relación con el porcentaje en volumen de los gases en la troposfera, elija la frase correcta:**

- A) El nitrógeno molecular tiene una importante variación con la altura
- B) El oxígeno molecular tiene una importante variación con la altura
- C) El dióxido de carbono tiene una importante variación con la altura
- D) El vapor de agua tiene una importante variación con la altura

**38. Cuando tenemos estratificación estable con aire seco, la temperatura potencial:**

- A) disminuye con la altura
- B) se mantiene constante con la altura
- C) aumenta con la altura
- D) depende de la cizalladura del viento que haya

**39. El ritmo de disminución de la temperatura con la altura en una masa de aire húmedo que asciende adiabáticamente hasta llegar al nivel de condensación es:**

- A) siempre menor que en una masa de aire seco
- B) igual que en una masa de aire seco
- C) menor cuanto menor sea la humedad específica de la masa de aire
- D) mayor que en una masa de aire seco

**40. Cuando ocurre el llamado “efecto Föhn” se conserva:**

- A) la temperatura pseudopotencial equivalente
- B) la temperatura adiabática del termómetro húmedo
- C) la temperatura potencial virtual
- D) la temperatura adiabática equivalente

**41. En un ascenso adiabático (sin saturación), la temperatura del punto de rocío:**

- A) disminuye  $\cong 9.8$  °/km
- B) disminuye  $\cong 1.6$  °/km
- C) disminuye  $\cong 6.5$  °/km
- D) es constante

**42. El intervalo de bruma en una niebla radiativa es:**

- A) el tiempo que tarda en disiparse la bruma y que depende de la concentración inicial de gotitas de agua
- B) el tiempo entre bruma y niebla, y que depende de la concentración inicial de vapor de agua
- C) el descenso de temperatura que implica una condensación de 0.5 gramos de vapor de agua en  $1 \text{ m}^3$  de aire
- D) la cantidad de vapor de agua a condensar para que la visibilidad horizontal sea inferior a 1 km



**43. Aproximadamente, la altura del nivel de condensación por ascenso es:**

- A) inversamente proporcional a la diferencia entre la temperatura del aire y la temperatura del punto de rocío en el suelo
- B) directamente proporcional a la diferencia entre la temperatura del aire y la temperatura del punto de rocío en el suelo
- C) inversamente proporcional a la diferencia entre la temperatura virtual y temperatura del aire en el suelo
- D) directamente proporcional a la diferencia entre la temperatura virtual y la temperatura del aire en el suelo

**44. Las coordenadas (ordenada, abscisa) en el diagrama oblicuo son:**

- A) -  $p^k$ , T
- B)  $\ln \theta$ , T
- C) -  $\ln p$ , T
- D) -  $p$ ,  $\ln T$

siendo  $p$  = presión;  $T$  = temperatura;  $\theta$  = temperatura potencial;  $k = 0.286$

**45. ¿Cuál es el intervalo espectral que incluye la radiación solar ultravioleta UVA y UVB?**

- A) 10 – 200 nm
- B) 200 – 280 nm
- C) 280 – 400 nm
- D) 400 – 480 nm

**46. La estimación de perfiles atmosféricos de temperatura a partir de la información captada por sensores a bordo de satélites de observación de la Tierra se basa en obtener la solución de:**

- A) la ley de Beer
- B) la ecuación de transferencia radiativa
- C) la ley de Kirchhoff
- D) la función de Planck

**47. El efecto invernadero atmosférico se debe a:**

- A) la absorción neta de radiación solar e infrarroja por gases atmosféricos
- B) la absorción neta de radiación solar e infrarroja por gases atmosféricos y nubes
- C) la absorción y re-emisión de radiación infrarroja por gases atmosféricos y nubes
- D) la absorción de radiación solar por gases atmosféricos

**48. En la nucleación heterogénea en fase hielo por deposición:**

- A) cuanto más baja sea la temperatura mayor es la velocidad de nucleación
- B) la velocidad de nucleación es independiente del parámetro de contacto del núcleo glaciógeno
- C) la velocidad de nucleación disminuye al aumentar el parámetro de contacto del núcleo glaciógeno
- D) la velocidad de nucleación es independiente de la temperatura



**49. En relación con el crecimiento de las gotitas nubosas en el seno de una nube cálida, señale la respuesta correcta:**

- A) El ritmo de crecimiento por difusión de vapor de agua y por colisión-coalescencia es menor para las gotas mayores
- B) El ritmo de crecimiento por difusión de vapor de agua es igual al del crecimiento por colisión-coalescencia para todo el rango de tamaños de gotitas
- C) El ritmo de crecimiento por difusión de vapor de agua es mayor para las gotitas menores mientras que el de colisión-coalescencia es menor para dichas gotitas
- D) El ritmo de crecimiento por difusión de vapor de agua es igual al del crecimiento por acreción para todo el rango de tamaños de gotitas

**50. El fenómeno óptico de las coronas se produce:**

- A) por difracción de la luz en las gotitas de agua
- B) por refracción de la luz en los cristales de hielo
- C) por reflexión de la luz en los cristales de hielo
- D) por refracción de la luz en gotitas de agua

**51. El campo eléctrico de buen tiempo cerca de la superficie terrestre:**

- A) tiene un valor promedio de  $1000 \text{ V m}^{-1}$
- B) tiene un valor promedio de  $130 \text{ V m}^{-1}$  sobre los océanos y aumenta hasta los  $360 \text{ V m}^{-1}$  sobre zonas industrializadas
- C) tiene un valor promedio de  $100 \text{ V m}^{-1}$  sobre los océanos y disminuye hasta los  $50 \text{ V m}^{-1}$  sobre zonas industrializadas
- D) tiene un valor promedio de  $1000 \text{ V m}^{-1}$  sobre los océanos y puede aumentar hasta los  $10000 \text{ V m}^{-1}$  sobre zonas industrializadas

**52. La distancia máxima de operación de un radar meteorológico depende de:**

- A) la longitud del pulso
- B) la distancia a la que los lóbulos laterales interfieren en el haz principal
- C) la distancia a la que la razón señal-ruido es inferior a un valor de umbral proporcionado por el fabricante
- D) la frecuencia de repetición del pulso (PRF, de sus siglas en inglés)

**53. ¿Qué nombre reciben los métodos que permiten determinar la temperatura de la superficie del mar o de la tierra a partir de la combinación de las medidas de dos canales de un radiómetro embarcado en un satélite que trabaje dentro de la ventana de 8 a  $13 \mu\text{m}$ ?**

- A) Dual-signal
- B) Bi-angulares
- C) Tasseled-cap
- D) Split-window



**54. Suponga que tiene la posibilidad de combinar diferentes canales del sensor de un satélite meteorológico para detectar diferentes tipos de coberturas nubosas. ¿Cuál de las siguientes combinaciones sería la más adecuada para detectar nubes bajas cuya cima presente gotas de agua?**

- A) Diferencia entre la temperatura de brillo de los canales 0.64 y 1.64  $\mu\text{m}$
- B) Diferencia entre la temperatura de brillo de los canales 3.9 y 10.8  $\mu\text{m}$
- C) Diferencia entre la temperatura de brillo de los canales 6.3 y 7.4  $\mu\text{m}$
- D) Diferencia entre la temperatura de brillo de los canales 12.0 y 13.4  $\mu\text{m}$

**55. El efecto de una cizalladura vertical del viento sobre un avión que está despegando, si el viento es de cara y disminuye su velocidad con la altura a lo largo de la trayectoria de despegue es que:**

- A) tiende a desviar al avión hacia arriba de la trayectoria de despegue
- B) tiende a desviar al avión hacia abajo de la trayectoria de despegue
- C) tiende a desviar al avión hacia la derecha de la trayectoria de despegue
- D) tiende a desviar al avión hacia la izquierda de la trayectoria de despegue

**56. En una zona inicialmente con  $N^2 = \frac{g}{\theta} \frac{\partial \theta}{\partial z} > 0$ , el valor de  $N^2$  y el de  $S_v^2 = \left| \frac{\partial u}{\partial z} \right|^2 + \left| \frac{\partial v}{\partial z} \right|^2$  van a aumentar o a disminuir un 50%. ¿Cuál de los siguientes cambios tenderá a aumentar la intensidad de la posible turbulencia en aire claro?**

- A) Aumentan  $N^2$  y  $S_v^2$
- B) Disminuyen  $N^2$  y  $S_v^2$
- C) Aumenta  $N^2$  y disminuye  $S_v^2$
- D) Disminuye  $N^2$  y aumenta  $S_v^2$

**57. ANULADA**

**58. Señale la afirmación correcta:**

- A) La fuerza del gradiente de presión es proporcional al campo de presión
- B) La transferencia de momento lineal en la atmósfera por debajo de 100 km de altura se produce por remolinos turbulentos
- C) La dirección de la plomada no apunta hacia el centro de la Tierra, excepto en los polos y en el ecuador
- D) Todas son falsas

**59. La aproximación geostrófica es más válida cuando el número de Rossby es:**

- A) un número grande y negativo
- B) un número grande y positivo
- C) un número pequeño y positivo
- D) un número pequeño y negativo



**60. La relación matemática que expresa la conservación de la masa en un fluido, en un sistema de coordenadas fijo, recibe el nombre de ecuación de continuidad. Para deducirla se pueden emplear dos métodos: el lagrangiano y el euleriano. Señale la opción correcta:**

- A) Un volumen de control euleriano está fijo en el sistema de coordenadas
- B) Un volumen de control lagrangiano está fijo en el sistema de coordenadas
- C) Un volumen de control euleriano de masa fija se mueve con el fluido
- D) Ninguna de las anteriores

**61. En una zona del hemisferio norte en la que se puede despreciar el gradiente de presión y el rozamiento, el viento horizontal es de 3 m/s y el parámetro  $f$  de Coriolis es de  $10^{-4} \text{ s}^{-1}$ . La trayectoria local de ese viento será:**

- A) circular ciclónica con radio 3 km
- B) circular anticiclónica con radio 30 km
- C) circular anticiclónica con radio 10 km
- D) rectilínea con velocidad constante

**62. Un lugar P en el hemisferio norte, donde el parámetro de Coriolis es  $f=10^{-4} \text{ s}^{-1}$  y la densidad del aire es  $1 \text{ kg/m}^3$ , se encuentra en un anticiclón circular sin rozamiento, a 1000 km de su centro. El gradiente máximo de presión posible en P es:**

- A) 5 Pa/km
- B) 3.5 Pa/km
- C) 1 hPa/100 km
- D) 2.5 hPa/100 km

**63. Dos capas atmosféricas, una limitada por las superficies isobáricas  $p_1$  y  $p_2$  ( $p_1 > p_2$ ) y otra por  $p_3$  y  $p_4$  ( $p_3 > p_4$ ), tienen el mismo espesor y la misma temperatura virtual media. Suponiendo  $g$  (aceleración de la gravedad) constante, se verifica necesariamente:**

- A)  $p_1 - p_2 = p_3 - p_4$
- B)  $p_1 \cdot p_2 = p_3 \cdot p_4$
- C)  $\frac{p_1}{p_2} = \frac{p_3}{p_4}$
- D)  $p_1 + p_2 = p_3 + p_4$

**64. Suponga que un circuito cerrado de área unidad a  $30^\circ$  de latitud norte duplica su superficie ¿Cuál es la variación, en valor absoluto, de la circulación del viento a lo largo del circuito si la atmósfera es barotrópica?**

- A) La mitad de la velocidad angular de rotación terrestre
- B) No cambia, pues se conserva
- C) Igual a la velocidad angular de rotación terrestre
- D) El doble de la velocidad angular de rotación terrestre



**65. Considerando la aproximación cuasigeostrófica, ¿cuál de los términos de la ecuación de la tendencia del geopotencial explica el mecanismo más importante en la amplificación y decaimiento de los sistemas sinópticos en latitudes medias?**

- A) La distribución de advección de vorticidad
- B) La advección diferencial de espesores
- C) El término solenoidal
- D) El término de Bernoulli

**66. Las ondas de Rossby son ondas:**

- A) baroclinas
- B) de escala planetaria
- C) independientes del efecto de Coriolis
- D) que se desplazan hacia el este con respecto al flujo zonal medio

**67. Un flujo zonal medio que satisface  $f - \frac{\partial u_g}{\partial y} < 0$ , donde  $f > 0$  es el parámetro de Coriolis y  $u_g$  es la componente zonal del viento geostrófico, se puede afirmar que presenta una inestabilidad hidrodinámica:**

- A) anticiclónica
- B) baroclina
- C) inercial
- D) barotrópica

**68. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones se da en un frente cálido?**

- A) Presenta una inversión térmica en altura
- B) Cuando alcanza a un frente frío se produce un frente ocluido
- C) Se caracteriza por la aparición de precipitación tras el paso del frente
- D) Tanto la temperatura como su derivada en dirección perpendicular al frente se consideran funciones continuas

**69. En general, la corriente en chorro polar del hemisferio norte:**

- A) Circula hacia el oeste
- B) Se encuentra a mayor altitud que la corriente en chorro subtropical
- C) Es más intensa que la corriente en chorro subtropical
- D) Circula en sentido contrario que la del hemisferio sur

**70. En la capa límite planetaria, la longitud de mezcla:**

- A) es constante con la altura
- B) es independiente de la estabilidad de estratificación
- C) disminuye con la altura
- D) es dependiente de la estabilidad de estratificación



**71. Los calentamientos súbitos estratosféricos observados en el hemisferio norte ocurren:**

- A) en latitudes tropicales asociados a la fase cálida del ENSO (El Niño-South Oscillation)
- B) en latitudes tropicales asociados a una máxima actividad solar
- C) en latitudes altas y ocasionalmente en invierno
- D) en latitudes altas y cada año en la transición del régimen de insolación invernal al estival

**72. Un sistema en el que se alcanzan velocidades de hasta 120km/h se modeliza mediante una ecuación en derivadas parciales. El método de resolución numérica empleado tiene un paso espacial de 5 km y el número de Courant-Friedrich-Levy (CFL) es igual a 1. Elija el paso de tiempo más adecuado:**

- A) 24 minutos
- B) 5 minutos
- C) 120 segundos
- D) 10 segundos

**73. Suponga que la concentración de CO<sub>2</sub> atmosférico se duplica, incrementándose la temperatura en la superficie terrestre 2 K. En ausencia de retroalimentaciones, ¿cuánto valdría el parámetro de sensibilidad climática si el forzamiento radiativo es de 4W·m<sup>-2</sup>?**

- A) 8 K·W·m<sup>-2</sup>
- B) 0.5 K·W<sup>-1</sup>·m<sup>2</sup>
- C) 2 K<sup>-1</sup>·W·m<sup>-2</sup>
- D) 0.125 K·W·m<sup>-2</sup>

**74. En relación con la Teoría de Milankovitch, considere la siguiente notación para los periodos de los elementos orbitales de la Tierra: T<sub>1</sub>: oblicuidad de la órbita, T<sub>2</sub>: excentricidad y T<sub>3</sub>: precesión de los equinoccios. Seleccione la opción correcta:**

- A) T<sub>1</sub>> T<sub>2</sub>> T<sub>3</sub>
- B) T<sub>2</sub>> T<sub>1</sub>> T<sub>3</sub>
- C) T<sub>3</sub>> T<sub>1</sub>> T<sub>2</sub>
- D) T<sub>3</sub>> T<sub>2</sub>> T<sub>1</sub>

**75. Dentro de los procesos externos que afectan al sistema climático, la escala de tiempo de la deriva continental es de:**

- A) 10<sup>11</sup> años
- B) entre 10<sup>6</sup> y 10<sup>9</sup> años
- C) 10<sup>4</sup> años
- D) 10<sup>2</sup> - 10<sup>4</sup> años

**76. ¿Qué método isotópico es más apropiado para conocer el paleoclima de un sedimento marino?**

- A) C<sup>12</sup>/C<sup>14</sup>
- B) K/Ar
- C) O<sup>16</sup>/O<sup>18</sup>
- D) Rb/Sr



**77. Señale la opción verdadera:**

- A) El río Alberche pertenece a la cuenca hidrográfica del Duero
- B) El río Miño forma parte de la cuenca hidrográfica del Cantábrico
- C) El río Almanzora pertenece a la cuenca hidrográfica del Guadalquivir
- D) El río Bullaque forma parte de la cuenca hidrográfica del Guadiana

**78. ¿Cómo se indica el clima mediterráneo según la clasificación de Köppen?**

- A) Bw
- B) Cw
- C) Cs
- D) Bs

**79. Seleccione la secuencia correcta, ordenada atendiendo a la cantidad de energía absorbida por la atmósfera en el balance de energía global:**

- A)  $IR_s < \text{solar} < SH+LH$
- B)  $SH+LH < IR_s < \text{solar}$
- C)  $\text{solar} < SH+LH < IR_s$
- D)  $SH+LH < \text{solar} < IR_s$

siendo:  $IR_s$ : radiación infrarroja emitida por la superficie terrestre; SH: flujo de calor sensible; LH: flujo de calor latente.

**80. La superficie terrestre absorbe:**

- A) casi el doble de radiación infrarroja que solar
- B) casi el 50% más de radiación solar que infrarroja
- C) casi el doble de radiación solar que infrarroja
- D) casi el 50% más de radiación infrarroja que solar

**81. Complete la siguiente frase con la opción correcta: “El efecto dominante de las erupciones volcánicas en la temperatura global del planeta en superficie es el debido a la emisión de ..., lo que supone un efecto neto de ... en dicha temperatura global”.**

- A) gases de efecto invernadero, disminución
- B) gases de efecto invernadero, aumento
- C) aerosoles, aumento
- D) aerosoles, disminución

**82. Considerando promedios latitudinales, la precipitación media anual es:**

- A) máxima en latitudes subpolares, asociada a los movimientos ascendentes en las células de Ferrel
- B) máxima en regiones subtropicales, asociada a los movimientos ascendentes en las células de Ferrel
- C) máxima en la región ecuatorial, asociada a los movimientos ascendentes en la Zona de Convergencia Intertropical
- D) máxima en regiones subtropicales, asociada a los movimientos ascendentes en las células de Hadley





**83. Complete la siguiente frase con la opción correcta: “En promedio anual, la evaporación es muy superior a la precipitación en los océanos ...”**

- A) Pacífico e Índico, siendo el Pacífico el océano más salino
- B) Atlántico e Índico, siendo el Atlántico el océano más salino
- C) Pacífico y Atlántico, siendo el Atlántico el océano más salino
- D) Atlántico e Índico, siendo el Índico el océano más salino

**84. Complete la siguiente frase con la opción correcta: “Un acusado fortalecimiento de los alisios en la región del Pacífico ecuatorial está asociado a la ocurrencia de un episodio ...”**

- A) El Niño y un valor positivo del índice de la Oscilación del Sur
- B) El Niño y un valor negativo del índice de la Oscilación del Sur
- C) La Niña y un valor positivo del índice de la Oscilación del Sur
- D) La Niña y un valor negativo del índice de la Oscilación del Sur

**85. Suponiendo que la excentricidad de la órbita terrestre variase, la diferencia de energía solar que incidiría en el tope de la atmósfera en el perihelio y en el afelio:**

- A) aumentaría cuando la excentricidad de la órbita fuese mayor
- B) disminuiría cuando la excentricidad de la órbita fuese mayor
- C) sería independiente de la excentricidad de la órbita
- D) sería máxima si la excentricidad de la órbita fuese cero

**86. Señale la opción FALSA:**

- A) Una disminución de la criosfera reduce el valor del albedo planetario
- B) El incremento de CO<sub>2</sub> troposférico aumenta el efecto invernadero
- C) No existe relación entre el número de manchas solares y la intensidad de flujo de radiación solar
- D) La desertización y la deforestación pueden ser causas de cambios climáticos

**87. Los modelos climáticos bidimensionales representan:**

- A) las dos dimensiones horizontales o una dimensión horizontal más la vertical
- B) únicamente las dos dimensiones horizontales
- C) únicamente una dimensión horizontal y la vertical
- D) una dimensión horizontal frente al tiempo

**88. En programación, señale el tipo de paso de argumentos que se está utilizando cuando, en la llamada de una función con una variable, lo que recibe dicha función es la dirección de memoria de la variable:**

- A) Paso de argumentos por referencia
- B) Paso de argumentos por memoria
- C) Paso de argumentos implícito
- D) Paso de argumentos por valor



**89. ¿Cuál de los siguientes algoritmos de ordenación tiene menor coste computacional?**

- A) Inserción
- B) Selección
- C) Método de la burbuja
- D) Mergesort

**90. ¿Cuál es el comando linux que permite generar las claves RSA pública y privada para un usuario de una máquina?**

- A) rsa-pp
- B) ssh-generator
- C) rsa-key
- D) ssh-keygen

**91. Según el modelo OSI de ISO, la tarea de asegurar que los datos lleguen correctamente de un sistema a otro sistema está asignado a la capa de:**

- A) sesión
- B) transporte
- C) red
- D) enlace de datos

**92. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es cierta en relación con la tecnología ATM (modo de transferencia asíncrono)?**

- A) Tiene velocidades de acceso menores que X.25
- B) No permite la difusión de audio y video en tiempo real
- C) Está basada en la conmutación de circuitos
- D) Transmite la información en paquetes denominados celdas

**93. Señale quién nombra a los presidentes de las agencias estatales:**

- A) El órgano que así lo establezca el estatuto de la Agencia
- B) El ministro del cual dependa la Agencia
- C) El Consejo de Ministros
- D) El Consejo Rector de la Agencia

**94. ¿Qué órgano realiza el control interno de la gestión económico-financiera de las Agencias Estatales?**

- A) El Consejo Rector
- B) La Comisión de Control
- C) La Intervención Delegada
- D) El Tribunal de Cuentas



**95. Los contratos menores definidos en el artículo 138.3 del Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba la Ley de Contratos del Sector Público:**

- A) podrán ser objeto de prórroga cuando la duración del contrato sea superior a un año
- B) podrán ser objeto de prórroga pero la duración del contrato debe ser inferior al año
- C) no podrán tener una duración superior a un año ni ser objeto de prórroga
- D) la ley no especifica ninguna limitación a su plazo de vigencia

**96. Según la Ley 3/2007, de 22 de marzo, para la igualdad efectiva entre mujeres y hombres, el trato desfavorable a las mujeres relacionado con la maternidad constituye:**

- A) acoso sexual
- B) acoso por razón de sexo
- C) discriminación directa por razón de sexo
- D) discriminación indirecta por razón de sexo

**97. En relación con el derecho a sindicarse libremente, recogido en el art. 28 de la Constitución Española de 1978:**

- A) Es un derecho de todos los trabajadores
- B) El ejercicio de tal derecho por parte de los funcionarios no presenta peculiaridad alguna
- C) Podrá ser limitado, o exceptuado, a las Fuerzas Armadas
- D) Su ejercicio no podrá ser restringido a ningún cuerpo, aunque esté sometido a la disciplina militar

**98. Dentro de la estructura de un Ministerio, ¿qué Órgano es responsable de la dirección de los servicios comunes y del ejercicio de las competencias correspondientes a dichos servicios?**

- A) El Ministro, como titular del Departamento Ministerial
- B) El Secretario de Estado, en aquellos Departamentos en que exista esta figura
- C) El Subsecretario
- D) Estas competencias están dispersas entre todos los Órganos del Ministerio

**99. Según lo establecido en el Estatuto Básico del Empleado Público, los Órganos específicos de representación de los funcionarios son:**

- A) Juntas de Personal y Delegados de Personal
- B) Delegados de Personal y Comités de Empresa
- C) Delegados de Personal, Juntas de Personal y Comités de Empresa
- D) Comités de Empresa y Juntas de Personal

**100. En el marco de la Unión Europea, el instrumento normativo que se dirige exclusivamente a los Estados miembros y obliga a estos a llevar a cabo una actuación positiva denominada trasposición se denomina:**

- A) Directiva
- B) Reglamento
- C) Decisión
- D) Recomendación



Proceso selectivo para ingreso por el sistema general de acceso libre en el  
Cuerpo Superior de Meteorólogos del Estado  
Orden AAA/1183/2014 de 26 de junio  
(BOE nº 166 de 9 de julio de 2014)

## ***SEGUNDO EJERCICIO***

### ***PRIMERA PRUEBA***

***(INGLÉS)***

### ***PARTE A) TRADUCCIÓN***

**Aemet, Madrid, 12 de noviembre de 2014**



## **Predictability Beyond the Deterministic Limit**

The traditional idea of a deterministic limit is questioned by considering the possibility of some predictive skill on all time-scales from hours to decades. The discussion is framed in terms of the seamless weather-climate prediction problem. The focus is on phenomena that evolve on the time-scales of interest and the predictability associated with them, as well as the bias produced by longer time-scale conditions.

### **How can there be prediction beyond the deterministic limit?**

The title given to me for this talk reflects the seeming contradiction between the fact that predictions are increasingly being attempted for months, seasons and longer and the idea that the atmosphere is essentially unpredictable beyond about two weeks. The latter idea is well-based on theory and arose from the work of Lorenz (1969). The sensitivity to initial conditions found by him and developed in the theory of chaos means that inevitable initial condition errors must eventually influence the flow on all length scales. Turbulence arguments, based on the observed relatively slow decrease in energy as smaller scales are considered, envisage inevitable uncertainty on small scales influencing motions on larger and larger scale such that all scales reflect this uncertainty in a finite time. Experiments with high resolution global forecast models suggest that two weeks is the outside limit for deterministic prediction of even the largest scales in the atmosphere.

However there are also indications of phenomena and structures that exhibit robustness beyond what might be expected based on chaos and turbulence arguments. Every 26 months or so the equatorial winds in the stratosphere change from westerly to easterly and back again. Blocking highs in middle latitudes tend to persist with little change in structure over many typical life-cycles of synoptic lows and highs. In such cases, the dynamics in the atmosphere appears to be crucial in extending potentially predictable behaviour rather than leading to its demise.

The idea of a deterministic prediction is one based in middle latitude synoptic weather forecasting and refers to explicit determination of the synoptic scale flow. It was never expected that each convective shower would be predicted: there would always have been the notion of a probability of their occurrence. In more recent years there has been a realisation that forecasts on all scales should be probabilistic. Ensemble prediction systems have been developed based on a number of runs of the forecast model with varied initial conditions within the observational analysis error. Inevitable randomness in the representation of sub-grid-scale processes is being mimicked by adding some statistical noise. On longer time-scales variations in the parameters in the representations of sub-grid-scale processes are now starting to be used.



**Proceso selectivo para ingreso por el sistema general de acceso libre en el  
Cuerpo Superior de Meteorólogos del Estado  
Orden AAA/1183/2014 de 26 de junio  
(BOE nº 166 de 9 de julio de 2014)**

Such techniques can be applied on all time-scales with the aim of determining the likelihood of differing outcomes of phenomena evolving on the time-scale of interest and the statistical characteristics of phenomena on shorter time-scales. Over the many years since the pioneering studies of Charney & Shukla (1981), it has also been shown that conditions in parts of the interacting Earth system external to the atmosphere, such as tropical sea surface temperatures or land surface soil moisture, may evolve slowly or in predictable ways. Consequently they are able to give a bias to the subsequent behaviour of the atmosphere, and therefore provide the basis for some predictive power. Solar variability and volcanic eruptions are truly external to the interacting system and can provide possible predictive power, though volcanic eruptions during the forecast period might diminish predictive skill.

The major focus here is on the phenomena whose evolution on the time-scale of interest give hope of some predictive power. The behaviour of the atmosphere can often seem like noise, but we are looking for the patterns of behaviour: the music. The discussion is framed in terms of the seamless weather-climate prediction problem. Potentially predictable phenomena occur on all time-scales. Each time-scale evolves in the context of the longer time-scales and truly external conditions that may bias their evolution. Smaller scale phenomena that cannot be represented explicitly may be partially “slave” to the retained scales, like general regions of convection to a front, in which case aspects of their feedback on the retained scales may be well determined by those retained scales. They may also be “free” such as the location and nature of individual convective towers, in which case some statistical element will be required.

The breadth and complexity of the Earth system model required for prediction will depend on the time-scale of that prediction. In addition to the physical atmosphere, the extent to which the ocean, land, atmospheric chemistry and ice sheets have to be included explicitly in the forecast system will depend on the time-scale of interest. Understanding, and improved simulation and prediction at one scale, can provide valuable support for prediction on longer time-scales. For example the improvement in the forecasting of individual blocking events in recent years should help in giving an improvement of the simulation of their frequency and characteristics over the 20th century by climate models, and therefore more confidence in projections for changes in blocking at the end of the 21st century.

### **Concluding comments**

The background provided by the longer time-scales and by external conditions, and the phenomena that occur on each range of time-scales in the seamless weather-climate prediction problem, give the promise of some predictive power on all time-scales. The actual usefulness of this predictive power will not be clear for many time-scales before the relevant science has been done and techniques for using predictions in particular applications have been explored. I believe that a crucial aspect of the scientific approach will need to be an increased focus on the phenomena and their evolution: searching for and appreciating the music amongst all the noise of the weather-climate system. The challenge is a huge one for our science but the benefits for society may be immense.



Proceso selectivo para ingreso por el sistema general de acceso libre en el  
Cuerpo Superior de Meteorólogos del Estado  
Orden AAA/1183/2014 de 26 de junio  
(BOE nº 166 de 9 de julio de 2014)

***SEGUNDO EJERCICIO***

***PRIMERA PRUEBA***

***(INGLÉS)***

***PARTE B) LECTURA***

**Aemet, Madrid, 12 de noviembre de 2014**



## **Intergovernmental Panel on Climate Change releases full report on Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation**

Evidence suggests that climate change has led to changes in climate extremes such as heat waves, record high temperatures and, in many regions, heavy precipitation in the past half century, the Intergovernmental Panel on Climate Change said today.

Climate extremes or even a series of non-extreme events, in combination with social vulnerabilities and exposure to risks can produce climate-related disasters, the IPCC said in its Special Report on Extreme Events.

While some extreme weather and climate events lead to disasters, others do not. Policies to avoid, prepare for, respond to and recover from the risks of disaster can reduce the impact of these events and increase the resilience of people exposed to extreme events, the IPCC shows in the report.

At the same time, as the IPCC notes in the report, limits to resilience are faced when thresholds or tipping points associated with social and/or natural systems are exceeded, posing severe challenges for adaptation.

Chris Field, Co-Chair of IPCC's Working Group II, said that the main message from the report is that we know enough to make good decisions about managing the risks of climate-related disasters. Sometimes we take advantage of this knowledge, but many times we do not. He added that the challenge for the future has one dimension focused on improving the knowledge base and one on empowering good decisions, even for those situations where there is lots of uncertainty.

The IPCC released the Summary for Policymakers (SPM) of the report in November 2011. The full report released today provides the basis for the key conclusions first presented in the SPM. It offers a greater understanding of the human and economic costs of disasters and the physical and social patterns that cause them. It enables policy-makers to delve into the detailed information behind the findings to examine the material on which the IPCC based its assessments.

The report is the outcome of cross-disciplinary teamwork between scientists studying the physical aspects of climate change, scientists with expertise in impacts, adaptation and vulnerability as well as experts in disaster risk management.

Chairman of the IPCC said that the report integrates these three areas of expertise as an IPCC product which has high policy-relevance to countries and communities across the globe. He also said that the authors assess scientific and technical information from around the world to provide and communicate knowledge on what we know with confidence, as well as identifying areas on which greater scientific evidence is essential to gain deeper understanding.





**Proceso selectivo para ingreso por el sistema general de acceso libre en el  
Cuerpo Superior de Meteorólogos del Estado  
Orden AAA/1183/2014 de 26 de junio  
(BOE nº 166 de 9 de julio de 2014)**

The environmental and social factors that influence the risk of disasters vary from region to region, but many of the effective strategies for dealing with disaster risk in a changing climate are similar.

Field said that the most effective measures tend to be those that aid sustainable development, provide a diverse portfolio of options, and represent “low regrets” strategies in the sense that they yield benefits across a wide range of climate futures.

The Special Report on Extreme Events has assessed a wealth of new studies, and new global and regional modelling results that were not available at the time of the Fourth Assessment Report in 2007, its last major assessment of climate change science. Some important conclusions delivered by the Special Report on Extreme Events therefore include:

- Medium confidence in an observed increase in the length or number of warm spells or heat waves in many regions of the globe.
- Likely increase in frequency of heavy precipitation events or increase in proportion of total rainfall from heavy falls over many areas of the globe, in particular in the high latitudes and tropical regions, and in winter in the northern mid-latitudes.
- Medium confidence in projected increase in duration and intensity of droughts in some regions of the world, including southern Europe and the Mediterranean region, central Europe, central North America, Central America and Mexico, northeast Brazil, and southern Africa.



Proceso selectivo para ingreso por el sistema general de acceso libre en el  
Cuerpo Superior de Meteorólogos del Estado  
Orden AAA/1183/2014 de 26 de junio  
(BOE nº 166 de 9 de julio de 2014)

***SEGUNDO EJERCICIO***

***SEGUNDA PRUEBA***

***(IDIOMA VOLUNTARIO: FRANCÉS)***

***PARTE A) TRADUCCIÓN***

**Aemet, Madrid, 19 de noviembre de 2014**



## ***LE GUIDE MONTAGNE***

En montagne, le vent est souvent sujet à de brusques changements de direction et de force, par suite de courants d'air ascendants, descendants ou rabattants le long des parois ou dans les vallons encaissés, sans que ces phénomènes aient fait l'objet de prévisions dans les bulletins météorologiques. Il est d'autant plus dangereux qu'il est associé à un autre phénomène comme le froid, la pluie ou la neige. En particulier, l'action du vent pendant ou après une chute de neige est à l'origine d'accumulations comme les plaques à vent, les corniches et les congères, et elle augmente les risques d'avalanche. Il peut mettre en danger les adeptes du vol libre (parapente, deltaplane), les personnes qui progressent en terrain difficile et instable (perte d'équilibre, chutes de pierres) et d'une manière générale, tous ceux qui passent d'un endroit abrité à un site exposé (cols, crêtes). Il en va de même avec les personnes longtemps exposées sans protection (car une forte perte calorique par convection peut entraîner une hypothermie).

La pluie est un autre facteur à prendre en compte. Sous forme d'averses, elle entraîne fréquemment des montées soudaines du niveau des ruisseaux et torrents, ainsi que des gonflements de cours d'eau souterrains. Persistante, elle peut être à l'origine de glissements de terrains et d'éboulements rocheux. La pluie s'accompagne souvent d'un refroidissement. Dans tous les cas, les surfaces deviennent glissantes, le franchissement des torrents difficile sinon impossible et les chutes de pierres sont à craindre. De plus, tout refroidissement brusque survenant pendant ou après une chute de pluie peut recouvrir le sol et les parois d'une couche de glace (verglas) ou devenir un danger mortel pour une personne dont les vêtements sont mouillés. En hiver, la pluie abondante augmente le risque d'avalanche.

Le brouillard, autre danger, s'accompagne toujours d'une forte réduction de la visibilité, de telle sorte qu'il peut devenir impossible de s'orienter, ou de distinguer une éventuelle activité avalancheuse. Il atténue les variations diurnes de la température, en particulier en moyenne montagne : le jour, lorsqu'il cache le Soleil, il empêche le réchauffement de l'atmosphère ; la nuit, il en modère le refroidissement.

Les orages et la foudre en montagne sont relativement fréquents. Ils sont également plus surprenants, plus violents et plus dangereux qu'en plaine. L'orage est en général annoncé par des coups de vent avec des courants ascendants très forts. Il s'accompagne d'averses de fortes pluies, de neige ou de grêle ainsi que d'un refroidissement. Les turbulences créées par le cumulonimbus, nuage générateur des orages, peuvent être ressenties jusqu'à plus de 20 km de celui-ci. La foudre est le danger majeur : il est très difficile, en cas d'impact au sol, de se soustraire au risque et les chances de survie lorsque l'on a été touché sont infimes.

Le temps change vite en montagne et les variations de température peuvent être brutales. Le coup de froid, comme le coup de chaleur, peut intervenir brusquement et avoir des conséquences fâcheuses si des précautions n'ont pas été prises. C'est pourquoi, été comme hiver, l'équipement personnel doit être adapté à ces écarts de températures. Ces variations de température sont généralement liées à l'arrivée d'une perturbation, à de fortes précipitations, à un fort refroidissement nocturne, à l'influence du vent, comme par exemple le foehn (vent chaud et sec dû à l'échauffement de l'air déchargé de son humidité après le passage d'un relief), ou encore à l'enneigement du sol ou au retour du beau temps.



**Proceso selectivo para ingreso por el sistema general de acceso libre en el  
Cuerpo Superior de Meteorólogos del Estado  
Orden AAA/1183/2014 de 26 de junio  
(BOE nº 166 de 9 de julio de 2014)**

En montaña, una baisse de température est le plus souvent un facteur de sécurité. En été, par exemple, un fort regel sécurise la progression sur une surface enneigée et limite les risques de chute de pierres. Il peut, cependant, y avoir danger si l'équipement individuel est insuffisant. Pour l'homme, la sensation de froid est essentiellement fonction de la vitesse de refroidissement de la peau. Ce refroidissement dépend de plusieurs facteurs météorologiques et de leur variation. Il faut savoir que la température décroît avec l'altitude d'environ 0,6 °C pour 100 m de dénivelé, que la sensation de froid augmente avec le degré d'humidité de l'air, que le vent, par l'évaporation qu'il provoque au niveau de la peau, est un facteur essentiel de refroidissement. Par exemple, la sensation de froid sera plus intense par une température de +5 °C avec du vent que par une température de -5 °C sans vent.



Proceso selectivo para ingreso por el sistema general de acceso libre en el  
Cuerpo Superior de Meteorólogos del Estado  
Orden AAA/1183/2014 de 26 de junio  
(BOE nº 166 de 9 de julio de 2014)

***SEGUNDO EJERCICIO***

***SEGUNDA PRUEBA***

***(IDIOMA VOLUNTARIO: FRANCÉS)***

***PARTE B) LECTURA***

**Aemet, Madrid, 19 de noviembre de 2014**



## **Les avalanches**

Les grandes étendues de neige vierge, tant recherchées aujourd'hui par les skieurs, dissimulent bien des dangers. Quelle que soit l'époque de l'année, des avalanches de neige poudreuse, en plaque ou humide peuvent en effet se produire sur les pentes enneigées. Les risques d'avalanche spontanée ou provoquée par le passage d'un ou plusieurs skieurs dépendent de l'état du manteau neigeux qui évolue en permanence sous l'effet des conditions météorologiques.

L'ensevelissement sous une avalanche entraîne de nombreux types de lésions responsables de polytraumatismes, de compressions prolongées, d'états d'asphyxie et d'hypothermies.

Compte tenu de la gravité des lésions, les secours doivent bénéficier d'une médicalisation précoce sur les lieux mêmes de l'accident. Durant l'attente, les groupes autonomes doivent mettre en pratique leurs connaissances des « gestes simples qui sauvent ».

Ainsi, s'il est indispensable pour sa propre sécurité que tout randonneur soit équipé d'une pelle, d'une sonde et d'un petit émetteur-récepteur de recherche des victimes d'avalanche, il est tout aussi important qu'il sache utiliser cet appareil pour localiser ou rechercher dans les meilleurs délais un compagnon enseveli.

Rappelons que la probabilité de survie est de 93 % pour une personne ensevelie sous une avalanche durant 15 minutes. Presque toutes les personnes dégagées dans les 15 minutes suivant l'ensevelissement, qui n'ont pas subi des blessures mortelles et auxquelles les premiers soins ont été apportés, sont sorties indemnes de la catastrophe. Mais entre 15 et 45 minutes d'ensevelissement, cette probabilité de survie décroît très rapidement à 25%, car ceux qui ne disposent pas d'une poche d'air meurent par asphyxie. Au-delà de 45 minutes, seuls ceux qui disposent d'une poche d'air peuvent survivre, mais ils peuvent être victimes d'hypothermie.

Des bulletins quotidiens d'estimation du risque d'avalanche sont diffusés du 15 décembre au 30 avril. Tous les massifs des Alpes, des Pyrénées et de la Corse sont couverts. Ils comprennent des rubriques comme l'estimation du risque d'avalanche par massif et pour les 24 heures à venir. On y trouve aussi un aperçu météo, c'est-à-dire un brève information sur les paramètres prévus ayant une influence sur l'état du manteau neigeux, sur les conditions d'enneigement, limites de l'enneigement skiable, appréciation générale sur l'enneigement, qualité de la neige de surface, sur la stabilité du manteau neigeux avec un bilan des chutes de neige récentes, état et évolution du manteau neigeux, conséquences sur la stabilité, la nature et l'intensité du risque d'avalanche. Figure également la tendance ultérieure des risques à échéance d'au moins 48 heures.

En automne et au printemps, du 1er novembre au 15 décembre et du 1er mai au 15 juin, des bulletins plus succincts sur les conditions de neige et les avalanches sont disponibles au moins deux fois par semaine, chaque lundi et jeudi. Plus exceptionnellement en été, ce genre d'information figure dans les bulletins montagne quotidiens si des chutes de neige remarquables venaient à se produire.



Proceso selectivo para ingreso por el sistema general de acceso libre en el  
Cuerpo Superior de Meteorólogos del Estado  
Orden AAA/1183/2014 de 26 de junio  
(BOE nº 166 de 9 de julio de 2014)

***SEGUNDO EJERCICIO***

***SEGUNDA PRUEBA***

***(IDIOMA VOLUNTARIO: EUSKERA)***

***PARTE A) TRADUCCIÓN***

**Aemet, Madrid, 19 de noviembre de 2014**



## **MENDI GIDALIBURUA**

Mendian, haizearen norabidean eta intentsitatean bat-bateko aldaketak gertatzen dira sarritan. Aldaketa horiek, goranzko edo beheranzko aire-korronteek edo hormetatik edo haran mehartuetatik dabilzan korronteen ondorioz gertatzen dira, eta fenomeno meteorologiko horien iragarpena ez da kontuan hartu buletin meteorologikoak egiterakoan. Gertakari hori, are arriskutsuagoa da beste fenomeno batekin (hotza, euria edo elurra) elkartzen baldin bada. Bereziki, elur-ekaitz batean edo ondoren haizeak duen eraginez elurra metatzen da eta haize-plakak eta elurtegiak sortzen dira; horrez gain, elurroldeak gertatzeko arriskua handiagoa izaten da.

Haizea dela eta, honako hauek dira arriskuan egon daitezkeenak:

- hegaldi askearen (parapentea, delta hegala) zaleak;
- eremu zailetatik edo ezegonkorretatik dabilzan pertsonak (oreka galtzea, harriak erortzea);
- oro har, babestutako leku batetik agerian dagoen leku batera (mendi-lepoak, gailur-lerroak) igarotzen duen pertsona oro;
- babesik gabe, denbora luzez, agerian dauden pertsonak (konbekzioak eragindako galtze kaloriko gogor batek hipotermia bat sorraraz dezake).

Zaparraden bidez, euriak ibaien eta uharren ur-emarian berehalako handitzea eragin dezake, baita lurpeko ur-ibilguena ere. Euri iraunkorra dela-eta lur-lerradurak eta haitzen jaulkitzeak gerta daitezke. Euria, normalean, tenperaturaren jaitsierarekin batera gertatzen da. Kasu guztietan, gainazalak labainkor egoten dira, zaila ez ezik ezinezkoa izaten da uharrak zeharkatzea eta harrien erorketen arriskuak gora egiten du. Horrez gain, euria egiten duenean edo egin eta gero gertatzen den edozein bat-bateko hoztearen eraginez lurzorua eta hormak izotz-geruza batez estal daitezke edo arropa bustita daukan pertsonarentzat arrisku larri bihur daiteke. Neguan, euri ugari egiten badu elur-jausien arriskuak gora egiten du.

Lainoak beti dakar ikuspenaren murrizketa gogorra; hori dela eta, norabidea aurkitzea ezinezkoa gerta daiteke. Lainoak tenperaturaren eguneko aldakuntzak arintzen ditu; bereziki, mendi erdian: egunez, eguzkiak alde egiten duenean, atmosfera berotzea eragozten du; gauez, berriz, hoztea moteltzen du.

Mendian trumoi-ekaitzak maiz samar gertatzen dira. Lautadetan baino ustekabekoagoak, indartsuagoak eta arriskutsuagoak izaten dira. Trumoi-ekaitza, normalean, oso indartsuak diren goranzko korronteekin haize-kolpeen ondoren sortzen da. Zaparrada bortitz, elur edo txingor eta tenperaturaren jaitsierarekin batera dator. Kumuloninboek (trumoi-ekaitzak sortzen dituen hodeiak) sortutako turbulentiak, ekaitzetatik 20 km baino gehiagoko distantziara nabaritu daitezke. Tximistak arriskurik handiena dira: oso zaila da, tximista batek jotzen bazaitu, arriskua murriztea eta bizirik irauteko aukera minimoa da tximistak harrapatu zaituenean.





**Proceso selectivo para ingreso por el sistema general de acceso libre en el  
Cuerpo Superior de Meteorólogos del Estado  
Orden AAA/1183/2014 de 26 de junio  
(BOE nº 166 de 9 de julio de 2014)**

Eguraldia oso azkar aldatzen da mendian eta tenperatura-aldaketak izugarriak izan daitezke: hotz-kolpea nahiz bero-kolpea bat-batean ager daitezke eta zenbait arreta-neurri hartu ez baldin badira ondorio negargarriak izan ditzakete. Hori dela eta, bai udan bai neguan, bakoitzak daraman ekipamenduak tenperatura-aldaketa horiei egokituta egon beharko du. Oro har, tenperatura-aldaketa horiek gertatzen direnean honako hauekin lotuta etortzen dira: nahasmenduren bat, prezipitazio gogorrak, gaueko hozte gogor bat haizearen eragina, esate baterako foehn delakoa (aire bero eta lehorra, erliebe bat gainditu ondoren bere hezetasunetik deskargatutako airearen berotzearen eraginez sortzen dena), edo baita lurzorua estaltzen duen elur-kopurua edo eguraldi onaren itzulera ere.

Mendian, tenperaturaren jaitsiera, askotan, segurtasunari dagokionez kontuan hartu behar den faktore bat da. Udan, esaterako, berriro izozte gogor bat gertatzen bada elurtutako gainazal batean aurrera egitea bermatzen du eta harriak erortzeko arriskua mugatzen du. Hala ere, arriskutsua izan daiteke bakoitzak duen ekipamendua nahikoa ez bada. Gizakiarentzat, hotz-sentsazioa larruazalaren hoztearen abiaduraren araberkoa da, funtsean. Hozte hori, aldagai meteorologiko batzuen eta haien aldakuntzaren menpean dago. Alegia:

- Tenperaturak behera egiten du, 0,6°C gutxi gorabehera, altitudeak 100 metro gora egiten duen bakoitzean.
- Hotz-sentsazioak gora egiten du airearen hezetasun-maila dela eta.
- Haizea, larruazalaren gainazalean eragiten duen lurrunketa dela- eta, hozten duen funtsezko faktore bat da. Esate baterako, haizearekin 5°C-ko tenperaturan hotz-sentsazioa biziagoa izango da haizerik gabeko -5°C-ko tenperaturan baino.



Proceso selectivo para ingreso por el sistema general de acceso libre en el  
Cuerpo Superior de Meteorólogos del Estado  
Orden AAA/1183/2014 de 26 de junio  
(BOE nº 166 de 9 de julio de 2014)

***SEGUNDO EJERCICIO***

***SEGUNDA PRUEBA***

***(IDIOMA VOLUNTARIO: EUSKERA)***

***PARTE B) LECTURA***

Aemet, Madrid, 19 de noviembre de 2014



## **Elur-jausiak**

Gaur egun eskiatzaileek bilatzen dituzten ukitu gabeko elur-eremu zabalek, ondo ezkututzen dituzte haien arriskuak. Izan ere, urteko edozein sasoiatan elurrez betetako maldetan elur-hautsen, plaken edo elur hezearen elur-jausiak gerta daitezke. Berez edo eskiatzaile bat edo batzuk igarotzeagatik elur-jausiak sortzeko arriskua elur-estalduraren egoeraren esku dago; eta estaldura hori, baldintza meteorologikoen eraginpean behin eta berriro aldatzen da.

Elur-jausi bat dela-eta azpian harrapatuta geratzeak politraumatismoen, konpresio luzeen, asfixia-egoeren eta hipotermien erantzule diren lesio- mota ugari dakartza. Lesioen larritasuna kontuan hartuz, salbamenduko ekipoak istripua gertatu den tokian euskarri medikua berehala eman beharko du (helikopteroa, bizkortzeko ekipamenduak). Itxaron bitartean, talde autonomoak “salbatzen duten keinu sinpleei” buruz dituzten ezagutzak praktikan jarri beharko dituzte.

Esate baterako, behar-beharrezkoa da zure segurtasunarentzat taldeko kide bakoitzak honako hauek eramatea: pala bat, zunda bat eta Arva delakoa (elur-jausien biktimak bilatzeko erabiltzen den igorle-hartzaile aparatua txikia). Tresna horiek nola erabili behar diren jakin beharko dute, ahalik eta azkarren lurperatuta dagoen kide bat bilatu eta aurkitu ahal izateko.

Gogora dezagun bizirik irauteko probabilitatea %93koa dela elur-jausia dela-eta 15 minutuan lurperatutako pertsona batentzat: erreskatatutako ia pertsona guztiak lurperatuta geratu eta lehenengo 15 minututan, lesio hilgarriak jasan ez zutenak eta lehen laguntzak eman zitzaizkienak, hondamenditik kalterik gabe atera ziren. Baina elurrak lurperatu ondoren 15 minututik 45 minutura arteko tartea igaro ondoren bizirik irauteko aukerak oso azkar behera egiten du, %25era, hain zuzen ere, aire-poltsarik gabe lurperatuta geratu direnak asfixiaren ondorioz hiltzen direlako. 45 minututik gora, aire-poltsa dutenak baino ezin dira bizirik atera, baina hipotermia izan dezakete.

Innibazio luzea duten mendi-inguruentzat erabatekoak diren buletinak egunero bidaltzen dira, elur-jausien arriskuaren estimazioari buruzko buletinak dira. Buletin horiek, normalean, atal hauek izaten dituzte:

- Elur-jausien arriskuari buruzko estimazioa: hurrengo 24 orduetan aurreikusitako arrisku-maila kontuan hartutako gune ezberdinetan, erreferentzia gisa Europako eskala (indize zifratua) erabiliz.
- Elur-estalduraren banaketa: eskiatu ahal den eremuko mugak, gainazaleko elurraren kalitateari eta lodierei buruzko apreziazio orokorra.
- Elur-estalduraren egoera eta hurrengo 24 orduetan izango duen bilakaera: duela gutxi gertatutako elur-ekaitzen azterketa, elur-estalduraren egoera eta bilakaera, elur-estalduraren egonkortasuna eta elur-jausiak gertatzeko arrisku-mota eta intentsitatea.



Proceso selectivo para ingreso por el sistema general de acceso libre en el  
Cuerpo Superior de Meteorólogos del Estado  
Orden AAA/1183/2014 de 26 de junio  
(BOE nº 166 de 9 de julio de 2014)

***SEGUNDO EJERCICIO***

***SEGUNDA PRUEBA***

***(IDIOMA VOLUNTARIO: GALLEGO)***

***PARTE A) TRADUCCIÓN***

**Aemet, Madrid, 19 de noviembre de 2014**



## **A GUÍA DE MONTAÑA**

Na montaña, o vento está a miúdo suxeito a mudanzas bruscas de dirección e intensidade por causa das correntes de aire ascendentes, descendentes ou que circulan ó longo das paredes ou polos vales encaixados, sen que estes fenómenos sexan obxecto de predición dentro dos boletíns meteorolóxicos. Este feito é aínda máis perigoso se está asociado a algún outro fenómeno como o frío, a chuvia ou a neve. Particularmente, a acción do vento durante ou despois dunha nevada está na orixe das acumulacións de neve, como as placas de vento, as cornixas e as xistras, e aumenta o risco de avalanchas.

O vento pode poñer en perigo:

- os afeccionados ao voo libre (parapente, á delta);
- as persoas que progresan por terreos difíciles ou inestables (perda de equilibrio, caídas de pedras);
- de forma xeral, todo aquel que pase dun lugar abrigado a un sitio exposto (outeiros, cristas);
- as persoas expostas moito tempo sen ningunha protección (unha forte perda calórica por convección pode provocar unha hipotermia).

A chuvia é outro factor a ter en conta. En forma de xistras, a chuvia pode provocar o crecemento repentino do caudal dos regatos e torrentes, e dos cursos de auga subterráneos. A chuvia persistente pode estar tamén na orixe de escorregóns do terreo e de desprendementos de rochas. A chuvia vai acompañada habitualmente dun descenso da temperatura. En todos os casos, as superficies vólvense escorregadizas, franquear os torrentes faise difícil senón imposible e aumenta o risco de caída de pedras. A maiores, calquera arrefriamento brusco que suceda durante ou despois da chuvia pode recubrir o chan e as paredes dunha capa de xeo liso ou converterse nun perigo mortal para unha persoa que teña a roupa mollada. No inverno, a chuvia abundante aumenta o risco de aludes.

A néboa leva asociada sempre unha forte redución da visibilidade, de forma que pode ser imposible orientarse. A néboa atenúa as variacións diúrnas da temperatura, en particular en media montaña: de día, cando oculta o sol, impide o quecemento da atmosfera; de noite, modera o arrefriamento.

Na montaña as tormentas son relativamente frecuentes. Son igualmente máis inesperadas, máis violentas e máis perigosas que nas chairas. A tormenta normalmente anúnciase con golpes de vento xunto con correntes ascendentes moi fortes. Vai acompañada de chuvascos fortes, de neve ou de sarabia, así como dun descenso de temperatura. As turbulencias creadas polos cumulonimbos, nube xeradora das tormentas, pódense notar ata distancias de máis de 20 km destas. Os raios son o maior perigo: é moi difícil, en caso de impacto, diminuír o risco e a probabilidade de sobrevivir cando se é atinxido é mínima.



**Proceso selectivo para ingreso por el sistema general de acceso libre en el  
Cuerpo Superior de Meteorólogos del Estado  
Orden AAA/1183/2014 de 26 de junio  
(BOE nº 166 de 9 de julio de 2014)**

O tempo cambia moi rapidamente na montaña e as variacións de temperatura poden ser brutais: o golpe de frío, como o golpe de calor, pode aparecer bruscamente e ter consecuencias nefastas se non se tomaron algunhas precaucións. É por esta razón que tanto no verán como no inverno o equipo persoal debe estar adaptado a estas mudanzas de temperatura. Estas variacións de temperatura están xeralmente ligadas á chegada dunha perturbación, a fortes precipitacións, a un forte arrefriamento nocturno, á influencia do vento, como por exemplo o foehn (vento cálido e seco debido ao quecemento do aire descargado da súa humidade despois de exceder un relevo), ou mesmo á cantidade de neve que cobre o chan ou ao retorno do bo tempo.

Na montaña, un descenso da temperatura é con frecuencia un factor a ter en conta na seguridade. No verán, por exemplo, unha nova xeadada forte asegura a progresión sobre unha superficie nevada e limita o risco de caídas de pedras. Non obstante, pode ser perigoso se o equipo individual é insuficiente. Para as persoas, a sensación de frío é esencialmente función da velocidade de arrefriamento da pel. Este arrefriamento depende de varias variables meteorolóxicas e da súa variación. A saber:

- A temperatura diminúe coa altitude aproximadamente  $0,6\text{ }^{\circ}\text{C}$  cada 100 m de desnivel.
- A sensación de frío aumenta co grao de humidade do aire.
- O vento, a causa da evaporación que provoca na superficie da pel, é un factor esencial de arrefriamento. Por exemplo, a sensación de frío será máis intensa para unha temperatura de  $5\text{ }^{\circ}\text{C}$  con vento que para unha temperatura de  $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$  sen vento.



Proceso selectivo para ingreso por el sistema general de acceso libre en el  
Cuerpo Superior de Meteorólogos del Estado  
Orden AAA/1183/2014 de 26 de junio  
(BOE nº 166 de 9 de julio de 2014)

***SEGUNDO EJERCICIO***

***SEGUNDA PRUEBA***

***(IDIOMA VOLUNTARIO: GALLEGO)***

***PARTE B) LECTURA***

Aemet, Madrid, 19 de noviembre de 2014



## **Os aludes**

As grandes extensións de neve virxe, tan buscadas hoxe en día polos esquiadores, esconden ben os seus perigos. De feito, en calquera época do ano pódense producir nas pendentes nevadas aludes de neve en po, de placa ou de neve húmida. O risco de que se xeren aludes espontaneamente ou provocados polo paso dun ou varios esquiadores depende do estado do manto nivoso, o cal evoluciona constantemente baixo o efecto das condicións meteorolóxicas.

Quedar sepultado por un alude comporta un grande número de tipos de lesións responsables de politraumatismos, de comprensións prolongadas, de estados de asfixia e de hipotermias. Tendo en conta a gravidade das lesións, o equipo de salvamento debe proporcionar un rápido apoio médico no mesmo lugar do accidente (helicóptero, equipos de reanimación). Durante a espera, os grupos autónomos deben poñer en práctica os seus coñecementos dos ‘xestos simples que salvan’.

Por exemplo, é indispensable para a súa propia seguridade que cada membro do grupo estea equipado dunha pa, dunha sonda e dun Arva (pequeno aparello emisor-receptor de busca de vítimas de aludes), utensilios que deben saber utilizar para buscar e localizar no menor tempo posible un compañeiro de excursión enterrado.

Lembremos que a probabilidade de supervivencia é dun 93% para unha persoa enterrada por un alude durante 15 minutos: case todas as persoas rescatadas nos primeiros 15 minutos despois de quedaren soterradas, que non sufriran lesións mortais e que foron atendidas cos primeiros auxilios, saíron indemnes da catástrofe. Pasados, porén, entre 15 e 45 minutos desde seren sepultadas pola neve a probabilidade de supervivencia decrece moi rapidamente ao 25%, xa que os que quedaron sepultados sen unha bolsa de aire morren por asfixia. Máis alá dos 45 minutos, unicamente quen estean nunha bolsa de aire poden sobrevivir, mais poden ser vítimas de hipotermia.

Para as áreas montañosas con longa innivación emítense uns boletíns diarios moi completos, os boletíns de estimación do risco de aludes. Estes boletíns inclúen normalmente os seguintes apartados:

- Estimación do risco de aludes: Grao de perigo previsto nas inmediatas 24 horas nas diferentes zonas consideradas, utilizando como referencia a escala europea (índice cifrado).
- Distribución do manto nivoso: Límites da área esquiabile, apreciación xeral sobre a espesura e a calidade da neve superficial.
- Estado do manto nivoso e a súa evolución nas próximas 24 horas: Chequeo das nevadas recentes, estado e evolución do manto nivoso, estabilidade do manto nivoso e tipo e intensidade do risco de aludes.





Proceso selectivo para ingreso por el sistema general de acceso libre en el  
Cuerpo Superior de Meteorólogos del Estado  
Orden AAA/1183/2014 de 26 de junio  
(BOE nº 166 de 9 de julio de 2014)

***SEGUNDO EJERCICIO***

***SEGUNDA PRUEBA***

***(IDIOMA VOLUNTARIO: VALENCIANO)***

***PARTE A) TRADUCCIÓN***

Aemet, Madrid, 19 de noviembre de 2014



## **GUIA DE MONTANYA**

A la montanya, el vent està sovint subjecte a canvis bruscs de direcció i d'intensitat a causa dels corrents d'aire ascendents, descendents o que circulen al llarg de les parets o per les valls encaixonades, sense que aquests fenòmens hagin estat objecte de predicció dins dels butlletins meteorològics. Aquest fet és encara més perillós si està associat a algun altre fenomen com el fred, la pluja o la neu. En particular, l'acció del vent durant una nevada, o després, està a l'origen de les acumulacions de neu, com les plaques de vent, les cornises i les congestes i augmenta el risc d'allaus. El vent pot posar en perill als aficionats al vol lliure (parapent, ala delta), a les persones que avancen per terrenys difícils o inestables (pèrdua d'equilibri, caigudes de pedres) i de manera general, a tot aquell que passe d'un lloc abrigat a un lloc exposat (colls, crestes). És el mateix amb les persones exposades molt de temps sense cap protecció (una forta pèrdua calòrica per convecció pot comportar una hipotèrmia).

La pluja és un altre factor a tenir en compte. En forma d'arruixades, pot provocar el creixement sobtat del cabal de les rieres i torrents i dels cursos d'aigua subterranis. La pluja pot estar també a l'origen de solides del terreny i de desprendiments de roques. La pluja va acompanyada habitualment d'un descens de temperatura. En tots els casos, les superfícies es tornen esbaroses, franquejar els torrents es fa difícil sino impossible i augmenta el risc de caiguda de pedres. A més, qualsevol refredament bruscat que es done durant la pluja, o després, pot recobrir el terreny i les parets d'una capa de gel llis o convertir-se en un perill mortal per a una persona que tinga la roba mullada. A l'hivern, la pluja copiosa augmenta el risc d'allaus.

La boira, un altre perill, porta associada sempre una reducció forta de la visibilitat, de manera que pot ser impossible orientar-se. La boira atenua les variacions diürnes de la temperatura, en particular a mitja muntanya: de dia, quan oculta el Sol, impedeix l'escalfament de l'atmosfera; de nit, modera el refredament.

A la montanya les tempestats són relativament freqüents. També són més inesperades, més violentes i més perilloses que a les planes. La tempesta normalment s'anuncia amb cops de vent juntament amb corrents ascendents molt forts. Va acompanyada d'arruixades fortes, de neu o de granísol, així com d'un descens de temperatura. Les turbulències creades pels cumulonimbos, núvols generadors de les tempestats, es poden notar fins a distàncies de més de 20 km. Els llamps són el perill més gran: és molt difícil, en cas d'impacte, disminuir el risc i la probabilitat de supervivència quan un llamp toca una persona és mínima.

El temps canvia molt ràpidament a la montanya i les variacions de temperatura poden ser brutals: el cop de fred, com el cop de calor, pot aparèixer bruscament i tenir conseqüències nefastes si no s'han pres algunes precaucions. Per aquesta raó, tant a l'estiu com a l'hivern l'equip personal ha d'estar adaptat a aquests canvis de temperatura. Aquestes variacions de temperatura estan generalment lligades a l'arribada d'una perturbació, a fortes precipitacions, a un fort refredament nocturn, a la influència del vent, com per exemple el föhn (vent càlid i sec causat per l'escalfament de l'aire descarregat de la seva humitat després d'excedir un relleu), o fins i tot a la quantitat de neu que cobrix el terrà o quan torna el bon temps.



**Proceso selectivo para ingreso por el sistema general de acceso libre en el  
Cuerpo Superior de Meteorólogos del Estado  
Orden AAA/1183/2014 de 26 de junio  
(BOE nº 166 de 9 de julio de 2014)**

A la montaña, un descens de la temperatura és, amb freqüència, un factor que s'ha de tenir en compte en la seguretat. A l'estiu, per exemple, un regel fort assegura la progressió sobre una superfície nevada i limita el risc de caigudes de pedres. No obstant això, pot ser perillós si l'equip individual és insuficient. Per a les persones, la sensació de fred és essencialment funció de la velocitat de refredament de la pell. Aquest refredament depèn de diverses variables meteorològiques i de la seva variació. És bo saber que la temperatura disminueix amb l'altitud aproximadament 0,6 °C cada 100 m de desnivell, que la sensació de fred augmenta amb el grau d'humitat de l'aire i que el vent, a causa de l'evaporació que provoca a la superfície de la pell, és un factor essencial de refredament. Per exemple, la sensació de fred serà més intensa per a una temperatura de 5 °C amb vent que per a una temperatura de -5 °C sense vent.



Proceso selectivo para ingreso por el sistema general de acceso libre en el  
Cuerpo Superior de Meteorólogos del Estado  
Orden AAA/1183/2014 de 26 de junio  
(BOE nº 166 de 9 de julio de 2014)

***SEGUNDO EJERCICIO***

***SEGUNDA PRUEBA***

***(IDIOMA VOLUNTARIO: VALENCIANO)***

***PARTE B) LECTURA***

Aemet, Madrid, 19 de noviembre de 2014



## **Les allaus**

Les grans extensions de neu verge, tan buscades avui dia pels esquiadors, amaguen bé els seus perills. De fet, a qualsevol època de l'any es poden produir als pendents nevats allaus de neu en pols, de placa o de neu humida. El risc de que es generen allaus espontàniament o provocades pel pas d'un o de diversos esquiadors depèn de l'estat del mantell nival, el qual evoluciona constantment sota l'efecte de les condicions meteorològiques.

Quedar enterrat per una allau comporta un gran nombre de diferents tipus de lesions responsables de politraumatismes, de compressions prolongades, d'estats d'asfíxia i d'hipotèrmies. Tot tenint en compte la gravetat de les lesions, l'equip de salvament ha de proporcionar un suport mèdic ràpid al mateix lloc de l'accident. Durant l'espera, els grups autònoms han de posar en pràctica els seus coneixements dels "gests simples que salven".

Per exemple, és indispensable per a la seva pròpia seguretat que cada membre del grup estiga equipat d'una pala, d'una sonda i d'un Arva (petit aparell emissor-receptor de recerca de víctimes d'allaus), utensilis que han de saber utilitzar per buscar i localitzar al menor temps possible un company d'excursió enterrat.

Recordem que la probabilitat de supervivència és del 93% per a una persona enterrada per una allau durant 15 minuts: gairebé totes les persones rescatades en els primers 15 minuts després de quedar-se soterrades, que no havien patit lesions mortals i que van ser ateses amb els primers auxilis, van sortir indemnes de la catàstrofe. Però passats entre 15 i 45 minuts desde ser sepultades per la neu la probabilitat de supervivència decreix molt ràpidament, al 25%, ja que els que han quedat soterrats sense una bossa d'aire moren per asfíxia. Més enllà dels 45 minuts, únicament els que estiguen a una bossa d'aire poden sobreviure, però poden ser víctimes d'hipotèrmia.

Per a les àrees montanyoses amb innivació llarga s'emeten uns butlletins diaris molt complets, els butlletins d'estimació del risc d'allaus. Aquests butlletins inclouen normalment: en primer lloc, l'estimació del risc d'allaus o grau de perill previst en les immediates 24 hores a les diferents zones considerades i que utilitza com a referència l'escala europea; en segon lloc, la distribució del mantell nival, límits de l'àrea esquiable, apreciació general sobre els grossors i la qualitat de la neu superficial i per últim, l'estat del mantell nival i la seva evolució a les pròximes 24 hores, revisió de les nevades recents, estat i evolució del mantell nival, estabilitat del mantell nival i tipus i intensitat del risc de allaus.



## ***TERCER EJERCICIO***

### ***PARTE A***

***(PROBLEMAS DE MATEMÁTICAS Y DE FÍSICA)***



## PROBLEMA 1 DE MATEMÁTICAS

A) Sea el siguiente sistema de ecuaciones lineales de primer orden con coeficientes constantes:

$$\begin{aligned}x'(t) &= x(t) + y(t) + 2z(t) \\y'(t) &= 2y(t) + 2z(t) \\z'(t) &= y(t) + 3z(t) - x(t)\end{aligned}$$

A.1) Encuentre la solución general del sistema explicando el proceso de forma detallada.

A.2) Calcule la solución del sistema sabiendo que:

$$x(0) = 2, \quad y(0) = 0, \quad z(0) = 1$$

B) Calcule la solución de las siguientes ecuaciones diferenciales de primer orden explicando de forma detallada el método utilizado:

B.1)  $\frac{dy}{dx} + (\operatorname{sen} x)y = 0$

B.2)  $\frac{dy}{dx} - e^x e^y = -1$

donde  $x$  es la variable independiente e  $y$  la variable dependiente.

C) Dada la ecuación en derivadas parciales:

$$\frac{\partial u}{\partial t} + c \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} = 0$$

donde  $u \equiv u(t,x)$  y  $c \in \mathbb{R}$  es una constante

C.1) Plantee su discretización mediante diferencias finitas explicando el proceso de forma detallada.

C.2) Aplique la fórmula obtenida en el apartado anterior sobre una rejilla definida por valores de  $t$  y  $x$  enteros para calcular el valor de  $u(1,0)$  dados los valores  $c = 1$ ,  $u(0,-1)=1$ ,  $u(0,0)=0$  y  $u(0,1)=1$ .

D)

D.1) Halle la expresión de la solución general de la ecuación

$$\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = c^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$$

donde  $u \equiv u(t,x)$  con  $t > 0$ ,  $x \in [0,L]$ ,  $L \in \mathbb{R}$  y  $c \in \mathbb{R}$ ,  
para las condiciones de contorno  $u(t,0) = 0$ ,  $u(t,L) = 0$

D.2) Explique la relación de la solución anterior con las series de Fourier e indique cómo se calcularían sus coeficientes.



## PROBLEMA 2 DE MATEMÁTICAS

Suponga que está interesado en averiguar si hay un cambio significativo estadísticamente en el número de tormentas en un observatorio en agosto. Para ello dispone del número de tormentas en agosto los últimos 10 años:

#1, 2, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 2, 0#

También sabe que el número medio de tormentas en agosto en los 30 años anteriores es 0.3.

Para estudiar este problema considere la distribución de Poisson, o de sucesos raros. Esta distribución estadística discreta tiene un único parámetro  $\lambda$  y su soporte es el conjunto de los números naturales. Notándola por  $Poi(\lambda)$  su función de masa de probabilidad se define por:

$$P(Poi(\lambda) = k) = \frac{\lambda^k e^{-\lambda}}{k!}, \quad k = 0, 1, 2, \dots$$

Suponga que adopta el siguiente modelo estadístico: el número de tormentas en agosto cada año es una realización aleatoria de una variable de Poisson de parámetro  $\lambda$  desconocido, y las realizaciones en años distintos son independientes.

**A)**

**A.1)** Calcule la media, desviación estándar, moda y mediana de los datos de los últimos 10 años

**A.2)** Calcule el coeficiente de asimetría de Fisher de los datos, así como el coeficiente de curtosis e interprete sus valores

**B)**

**B.1)** Demuestre que dada una muestra de  $n$  realizaciones independientes de una variable de Poisson de parámetro  $\lambda$ , el estimador de máxima verosimilitud de  $\lambda$  es igual a la media aritmética de las realizaciones

**B.2)** Determine el estimador de máxima verosimilitud de  $\lambda$  para los últimos 10 años

**C)**

**C.1)** Demuestre que  $E(Poi(\lambda)) = \lambda$  (Pista: Deduzca y use la función generatriz de momentos)

**C.2)** Determine el estimador de  $\lambda$  para los últimos 10 años por el método de los momentos.

**D)** Como la media de los últimos 10 años es sensiblemente superior a la media de los 30 años anteriores, decide aplicar un test estadístico para contrastar  $H_0: \lambda = 0.3$  frente a  $H_1: \lambda > 0.3$ , con los datos de los últimos 10 años. Para ello decide usar como estadístico para el test la suma de los datos de los últimos 10 años  $S_{10}$ . Además utiliza el hecho de que la suma de variables aleatorias de Poisson independientes es otra variable de Poisson.

**D.1)** Deduzca el valor del parámetro  $\lambda$  para  $S_{10}$  bajo  $H_0$

**D.2)** Calcule el p-valor alcanzado por el test anterior para los datos de los 10 últimos años

**D.3)** ¿Es significativo este test al 5% de nivel de significación?

**E)** Suponga que otra persona decide estudiar el mismo problema con la aproximación normal, basándose también en  $S_{10}$ . Para ello usa el hecho de que  $\text{var}(Poi(\lambda)) = \lambda$ .

**E.1)** Calcule el p-valor con este test

**E.2)** ¿Es significativo este test al 5% de nivel de significación?





### PROBLEMA 3 DE MATEMÁTICAS

A) Conocidos los siguientes valores de una determinada función  $y=f(x)$ :

$x_i$	-1	0	1	3
$y_i$	0	1	-2	4

interpole el valor para  $x = 2$ , mediante el método de Neville de interpolación por recurrencia.

B) Dado el campo vectorial  $\vec{F} = x\vec{i} + 2y\vec{j} - 3z\vec{k}$

**B.1)** Justifique que se dan las condiciones para aplicar el teorema de Stokes y compruebe de forma directa, sin aplicar ningún teorema integral ni otros resultados intermedios, que se verifica dicho teorema, en el octavo de la esfera  $x^2 + y^2 + z^2 = 1$  situada en el primer octante ( $x \geq 0$ ;  $y \geq 0$ ;  $z \geq 0$ ; superficie abierta).

**B.2)** Calcule el flujo que atraviesa la superficie abierta anterior (octavo de esfera situada en el primer octante).

**B3)** Justifique si este campo es conservativo y/o solenoidal y si tiene potencial escalar y/o vectorial. Si tuviera potencial escalar, calcule dicho potencial y el laplaciano de este.

C) Dado el campo escalar  $U = x^3 + y^3 + z^3$ , calcule la derivada direccional en el punto  $P(1,1,1)$ , en la dirección de un vector unitario cualquiera  $\vec{e} = e_1\vec{i} + e_2\vec{j} + e_3\vec{k}$ . Para qué vector o vectores  $\vec{e}$  esa derivada es máxima y para cuál o cuáles es nula.



### **PROBLEMA 1 DE FÍSICA**

Un recipiente está constituido por dos compartimentos A y B de paredes rígidas y adiabáticas del mismo volumen  $V_0$ , los cuales están conectados mediante una llave R. Inicialmente la llave R está cerrada, el compartimento B vacío y el A contiene  $n$  moles de un gas perfecto monoatómico de coeficiente adiabático  $\gamma$  a la presión  $p_0$  y a la temperatura  $T_0$ .

Se abre ligeramente la llave R de forma que se deja pasar gas de A hacia B, experimentando el gas contenido en A un proceso reversible. Cuando la presión tiene el mismo valor  $p$  en ambos compartimentos, se cierra R. En el estado final de equilibrio el compartimento A contiene  $(nx)$  moles a la temperatura  $T_1$  y B  $n(1-x)$  moles a la temperatura  $T_1'$ .

- A) Calcular las expresiones de  $x$ ,  $p$ ,  $T_1$  y  $T_1'$  en función de  $p_0$ ,  $T_0$  y  $\gamma$ .
- B) Evalúe la variación de entropía producida  $\Delta S_1$ .

A continuación se abre completamente la llave R.

- C) Determine las expresiones de la presión  $p_2$  y de la temperatura  $T_2$  del estado final de equilibrio que se alcanza en ambos compartimentos A y B en función de  $p_0$  y  $T_0$ .
- D) Evalúe la variación de entropía producida en este segundo proceso  $\Delta S_2$ .



## **PROBLEMA 2 DE FÍSICA**

Sea un sistema de coordenadas  $(x, y, z)$  con vectores unitarios  $(\overline{u_x}, \overline{u_y}, \overline{u_z})$ . El potencial magnético vector asociado a una cierta onda electromagnética que se propaga en el vacío, está dado por la expresión:

$$\overline{A} = 10^{-6} \text{sen} \pi(3 \cdot 10^{15} t - 10^7 z) \overline{u_x},$$

donde  $t$  se mide en segundos,  $z$  en metros y  $A$  en Wb/m.

Se pide:

- A) La frecuencia angular, el periodo, el número de onda y la amplitud máxima del campo magnético.
- B) El estado de polarización del campo eléctrico.
- C) El promedio temporal del flujo de energía por unidad de área.
- D) La diferencia de potencial eléctrico que se establece entre los extremos de una varilla conductora de 10 cm de longitud situada en paralelamente al eje  $X$  y a una distancia de 1mm del origen de coordenadas del sistema de referencia, medida en la dirección de propagación.
- E) El estado de polarización del campo magnético, si al potencial dado en el anunciado de este problema se le superpone otro de la forma:

$$\overline{A} = -10^{-6} \cos \pi(3 \cdot 10^{15} t - 10^7 z) \overline{u_y}$$

donde  $t$  se mide en segundos,  $z$  en metros y  $A$  en Wb/m.

**Nota:** El apartado D) y E) son independientes.



### **PROBLEMA 3 DE FÍSICA**

Supóngase un recipiente cilíndrico de sección  $S= 0.5 \text{ m}^2$  y altura  $h= 3\text{m}$ , lleno de agua y abierto en la parte superior.

A) Deducir la velocidad con la que saldría el agua si se realizara un pequeño orificio en la pared lateral a una altura  $z < h$  sobre el fondo del recipiente, y calcular su valor para  $z = 1\text{m}$ .

B) ¿A qué altura del fondo ( $Z_0$ ) habría que situar este pequeño orificio para que el chorro producido corte al plano que contiene el fondo del recipiente en un punto tal que su distancia horizontal a la pared del recipiente ( $X_0$ ) sea la misma que dicha altura  $Z_0$ ?

C) Ahora considérese que el recipiente tiene dos orificios en su cara lateral: uno está al nivel del fondo, y el otro a 1m sobre él en la vertical. Ambos orificios tienen una sección de  $2\text{cm}^2$ . Calcúlese el tiempo que tarda el recipiente en vaciarse.

#### **Notas:**

- Para los apartados A) y B) considerar que el nivel de agua  $h$  no desciende.
- Supóngase el flujo irrotacional y que se desprecian los efectos de fricción.
- Supóngase que el coeficiente de contracción y el coeficiente de descarga toman ambos el valor de 1.
- Tómesese un valor de presión atmosférica de  $p_0 = 1013 \text{ hPa}$ , aceleración de la gravedad  $g = 9.8 \text{ m/s}^2$  y densidad del agua  $\rho_0 = 1 \text{ g/cm}^3$ .



Proceso selectivo para ingreso por el sistema general de acceso libre en el  
Cuerpo Superior de Meteorólogos del Estado  
Orden AAA/1183/2014 de 26 de junio (BOE nº 166 de 9 de julio de 2014)  
Tercer ejercicio, parte B Página 1 de 9  
15 de diciembre de 2014

## ***TERCER EJERCICIO***

### ***PARTE B***

***(PROBLEMAS O SUPUESTOS DE METEOROLOGÍA  
Y DE INFORMÁTICA Y COMUNICACIONES)***

**Aemet, Madrid, 15 de diciembre de 2014**



## PROBLEMA 1 DE METEOROLOGÍA

A) Las siguientes medidas fueron obtenidas de una campaña de campo meteorológica desarrollada en una zona oceánica:

Altura sobre el nivel del mar (m)	2.1	3.6	6.4	11.4
Temperatura del aire (°C)	27.74	27.72	27.69	27.62
Humedad específica (g kg <sup>-1</sup> )	18.02	17.83	17.54	17.29
Velocidad del viento (m s <sup>-1</sup> )	4.78	5.12	5.48	5.83

**A.1)** Calcular la temperatura virtual en cada nivel y su diferencia con la temperatura del aire, discutiendo la importancia de usar la temperatura virtual o la temperatura del aire para evaluar la estabilidad de estratificación.

**A.2)** Calcular y comparar los gradientes de temperatura potencial y temperatura potencial virtual entre niveles de medida adyacentes.

**A.3)** Calcular el parámetro de estabilidad estática ( $s$ ) y el número de Richardson ( $R_i$ ) para las tres capas formadas por los niveles adyacentes de medida. Considerar dos posibilidades: utilización de los gradientes de temperatura potencial, o de temperatura potencial virtual, comentando las diferencias en los resultados. Estimar el porcentaje en que contribuye el término asociado al gradiente vertical de humedad específica al total del parámetro de estabilidad estática ( $s$ ).

(CONTINÚA ...)



**B)** En otro experimento de campo desarrollado en el sur de Australia (latitud=34.5° S) sobre una superficie de hierba corta y condiciones de estabilidad cuasi-neutrales, se obtuvieron las siguientes medidas medias de viento en los siguientes niveles:

z (m)	0.5	1	2	4	8	16
U (m s <sup>-1</sup> )	7.82	8.66	9.54	10.33	11.22	12.01

**B.1)** Estimar el parámetro de rugosidad y la velocidad de fricción.

**B.2)** Estimar la longitud de mezcla y la viscosidad turbulenta (coeficiente de intercambio turbulento de momento) a una altura de 10 m y de 100 m. Discutir que valores tendría la viscosidad turbulenta si en vez de condiciones cuasi-neutrales tuviéramos condiciones inestables o fuertemente estables.

**B.3)** Estimar las intensidades turbulentas verticales en 10 m y 100 m, así como la energía cinética turbulenta (*TKE*) cerca de la superficie.

**Notas:**

- Tómese como valor de la constante de von Karman  $k=0.4$  y para la aceleración de la gravedad  $g=9.8 \text{ m/s}^2$ .
- Para el apartado **B.3)** del experimento **B** utilícese las siguientes relaciones válidas para una capa límite planetaria en condiciones cuasi-neutrales:

$$\overline{(u'{}^2)}^{1/2} = 2.4u_* \exp(-|afz/u_*|)$$

$$\overline{(v'{}^2)}^{1/2} = 1.9u_* \exp(-|afz/u_*|)$$

$$\overline{(w'{}^2)}^{1/2} = 1.3u_* \exp(-|afz/u_*|)$$

Donde  $z$  es la altura sobre la superficie;  $u$ ,  $v$  y  $w$  son las componentes del viento y la ' representa una perturbación respecto a la media de esos valores;  $u_*$  es la velocidad de fricción,  $a$  una constante de valor 4.6, y  $f$  es el parámetro de Coriolis.



## **PROBLEMA 2 DE METEOROLOGÍA**

**A)** En una región, en la que podemos despreciar el rozamiento, las isobaras a nivel del mar son rectilíneas y paralelas, con dirección NW-SE. Sobre un meridiano, la presión aumenta hacia el sur, 1 Pa cada km. En un punto P de esa región, a  $42^\circ$  N, la presión es 1012 hPa y la temperatura virtual es  $10^\circ$  C. Calcule vectorialmente la fuerza (por unidad de masa) de Coriolis y el viento geostrófico en P.

**B)** Calcule ahora el viento de gradiente en el mismo punto anterior, P, si las isobaras fueran circulares con radio de curvatura en P de 600 km y la isobara de 1016 hPa tuviera radio inferior a 600 km (suponga que en P tanto la presión como el gradiente de presión como la densidad son iguales que en el apartado anterior y que se desprecia el rozamiento). Si hubiera alguna restricción al gradiente horizontal posible en P, calcule el gradiente máximo admisible y el viento que soplaría con ese gradiente máximo.

**C)** En un punto Q, a  $42^\circ$  N, se dispone de los siguientes datos de las superficies isobáricas de 850 y 700 hPa:

- En 850 hPa las isohipsas son rectilíneas y paralelas, con dirección NE-SW y, según el paralelo que pasa por Q, la cota aumenta 1 mgp cada 10 km hacia el E.
- En 700 hPa el viento geostrófico es del W/30 kt.

**C.1)** Calcule vectorialmente el gradiente horizontal de temperatura virtual media de la capa 850/700

**C.2)** Si en esa capa la temperatura virtual media fuera  $0^\circ$  C, calcule su espesor.

**C.3)** Calcule la advección horizontal de temperatura virtual media de la capa, por el viento geostrófico medio de dicha capa (media aritmética de los vientos geostróficos en 850 y 700 hPa).

**C.4)** Si además se sabe que el viento geostrófico en 500 hPa es  $240^\circ/40$  kt, explique justificadamente si es de esperar que la inestabilidad media entre las capas 850/700 y 700/500 (en función del cambio de las temperaturas virtuales medias en ambas capas) tienda a aumentar o a disminuir.

**D)**

**D.1)** Calcule la vorticidad geostrófica en 500 hPa, en un punto a  $42^\circ$  N por el que pasa la isohipsa de 5520 mgp, si en los cuatro puntos situados 250 km al norte, sur, este y oeste, respectivamente de él, pasan las isohipsas de 5460, 5560, 5540 y 5480 mgp.

**D.2)** En otra zona, también a  $42^\circ$  N, el viento en 500 hPa es de  $15 \text{ m s}^{-1}$ ; las líneas de corriente tienen curvatura ciclónica, de radio 600 km y la velocidad del viento disminuye 1 m/s por cada 100 km en dirección normal al flujo, hacia la izquierda de éste. Calcule la vorticidad absoluta y la relativa.

**E)** Una onda de Rossby, en torno a  $42^\circ$  N, se encuentra (en el nivel de divergencia nula) en un flujo medio zonal del oeste de  $17 \text{ m s}^{-1}$ . Calcule cuál debería ser su longitud de onda para que la onda fuese estacionaria. Diga cómo sería su velocidad de propagación si su longitud de onda fuese mayor que la calculada, y cómo si fuese menor.





## PROBLEMA 1 DE INFORMÁTICA Y COMUNICACIONES

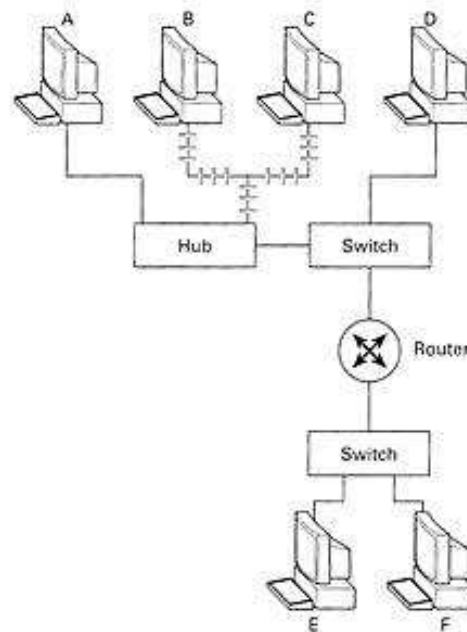
Suponga que se le asigna la tarea de diseñar una red con “n” dispositivos. Ante la disyuntiva de decidir cuál es la topología de red (o forma lógica de red) más conveniente, se le plantea la siguiente pregunta:

A) ¿Cuál sería el número de enlaces de cable necesarios para una topología de red en malla, en anillo, en bus y en estrella?.

Indique qué ocurriría si falla una de las conexiones en una red con cinco dispositivos, si la topología es:

- B) De malla.
- C) De estrella.
- D) De bus.
- E) De anillo.

Finalmente, se decide configurar una red local Ethernet siguiendo la estructura que se muestra en la figura siguiente:



Donde se ha visto obligado a conservar un hub y el cable coaxial con el que se conectan a él las máquinas B y C. Se le plantean las siguientes preguntas:

- F) Explique la funcionalidad de un hub, un switch y un router y las diferencias entre ellos.
- G) Asigne posibles números de IP a los distintos elementos de la red y justifique dichas asignaciones.
- H) Si el primer envío que se realiza en la red va del ordenador F al ordenador A, ¿qué ordenadores podrán ver el paquete enviado? ¿Y qué ordenadores podrán ver un segundo envío, de repuesta inmediata, que vaya de A a F?
- I) Indique las direcciones MAC e IP que tendrá un paquete dirigido desde el ordenador A al ordenador E cuando sea recibido por E.
- J) ¿Qué ordenadores recibirán los paquetes de difusión (broadcast Ethernet) generados por A?



## **PROBLEMA 2 DE INFORMÁTICA Y COMUNICACIONES**

Se proporcionan tres fragmentos de código:

- código 1: dos ficheros, de nombre foro.htm y foro2.htm
- código 2
- código 3.

Para cada uno de los códigos proporcionados:

- A) Indique el tipo de lenguaje en el que está escrito y para qué suele utilizarse dicho lenguaje.
- B) Escriba una breve descripción (un par de líneas) sobre el objetivo general del código.
- C) Detalle las acciones que se realizan.

(CONTINÚA ...)



## Código 1

### foro.htm

```
<html>

<frameset rows="89,*">

<frame name="titular" scrolling="no" noresize src="foro/foro3.htm">

<frameset cols="162,*">
  <frame name="contenido" src="foro/foro2.htm">
  <frame name="principal" src="foro/foro1.htm">
</frameset>

<noframes>
<body>
  <p>Esta página usa marcos, pero su explorador no los admite.</p>
</body>
</noframes>

</frameset>

</html>
```

### foro2.htm

```
<html>

<body background="principal_3.jpg">

<p style="line-height: 200%"><b><a target="principal"
href="foro1.htm">INICIO</a></font></b></p>

<p style="line-height: 200%"><b><font face="AvantGarde Bk BT">
<a target="principal" href="objetivos.htm">OBJETIVOS</a></font></b></p>

<p style="line-height: 200%"><b><font face="AvantGarde Bk BT">
<a target="principal" href="programa.htm">PROGRAMA</a></font></b></p>

<p style="line-height: 200%"><b><font face="AvantGarde Bk BT">
<a target="principal" href="director.htm">DIRECTOR CIENTÍFICO</a></font></b></p>

<p style="line-height: 200%"><b><font face="AvantGarde Bk BT">
<a target="principal" href="organizadores.htm">ORGANIZADORES</a></font></b></p>

<p style="line-height: 200%"><b><font face="AvantGarde Bk BT">
<a target="principal" href="lugar.htm">LUGAR DE CELEBRACIÓN</a></font></b></p>

</body>

</html>
```



## Código 2

```
typedef struct ElementoX {
    char *dato;
    struct ElementoX *siguiente;
}Elemento;

typedef struct Ubicacion{
    Elemento *inicio;
    int tamano;
}XX;

void inicializacion (XX *tas){
    tas->inicio = NULL;
    tas->tamano = 0;
}

int func_1 (XX *tas, char *dato){
    Elemento *nuevo_elemento;
    if ((nuevo_elemento = (Elemento *) malloc (sizeof (Elemento))) == NULL)
        return -1;
    if ((nuevo_elemento->dato = (char *) malloc (50 * sizeof (char))) == NULL)
        return -1;
    strcpy (nuevo_elemento->dato, dato);
    nuevo_elemento->siguiente = tas->inicio;
    tas->inicio = nuevo_elemento;
    tas->tamano++;
    return 0;
}

int func_2 (XX *tas){
    Elemento *sup_elemento;
    if (tas->tamano == 0)
        return -1;
    sup_elemento = tas->inicio;
    printf ("%s\n", sup_elemento->dato);
    tas->inicio = tas->inicio->siguiente;
    free (sup_elemento->dato);
    free (sup_elemento);
    tas->tamano--;
    return 0;
}
```



### Código 3

```
SRC = extraccion.c desrot.c\  
      viento.c par_def.c  
  
COMP = gcc  
FLAGS = -g  
  
OBJ=$(SRC:.c=.o)  
  
INC_PATH = -I$(GRIBHOME)/include -I.  
LIB_PATH = -L$(GRIBHOME)/lib -L.  
LIB = -lgrib_api -lm  
  
install: ../bin/extraccion  
  
all:  
    make clean  
    make install  
  
../bin/extraccion: $(OBJ)  
    $(COMP) $(FLAGS) -o $@ $(OBJ) $(LIB_PATH) $(LIB)  
  
%.o: %.c  
    $(COMP) $(FLAGS) -c $< $(INC_PATH)  
  
%.o: %.ccp  
    $(COMP) $(FLAGS) -c $< $(INC_PATH)  
  
clean:  
    rm -f *.o  
  
uninstall:  
    make clean  
    rm -f ../bin/extraccion
```