



**PREGUNTA Nº 1**

¿Cuál de las siguientes afirmaciones es falsa?

- A) El campo vectorial  $\vec{F}(x, y, z) = (2xy, x^2 + 2yz, y^2)$  es conservativo.
- B) Todo campo vectorial definido por  $\vec{F}(x, y, z) = (f(y, z), g(x, z), h(x, y))$  es incompresible.
- C) Todo campo vectorial definido por  $\vec{F}(x, y, z) = (f(x), g(y), h(z))$  es irrotacional.
- D) El campo vectorial  $\vec{F}(x, y, z) = (e^x \operatorname{sen}(y), e^x \operatorname{cos}(y), z)$  es incompresible.

**PREGUNTA Nº 2**

El rotacional del campo vectorial  $\vec{F}(x, y, z) = 2xy\vec{i} + (x^2 + z^2)\vec{j} + 2yz\vec{k}$  es:

- A)  $2xy\vec{i}$
- B)  $2yz\vec{k}$
- C) 0
- D)  $x^2\vec{j}$

**PREGUNTA Nº 3**

Dada la función  $f(x) = \frac{12x^3 - 8x^2 + 9x - 5}{6x^2 - 7x + 2}$  ¿Cuál de estas afirmaciones es correcta?

- A) Tiene una asíntota horizontal y dos asíntotas verticales.
- B) Tiene una asíntota oblicua y dos asíntotas verticales.
- C) Tiene una asíntota oblicua y dos asíntotas horizontales.
- D) Tiene dos asíntotas oblicuas.

**PREGUNTA Nº 4**

Si  $g(x)$  es una función diferenciable tal que  $g(x) < 0$  para todos los números reales  $x$  y se tiene que  $f'(x) = (x^2 - 4)g(x)$  ¿Cuál de las siguientes es cierta?

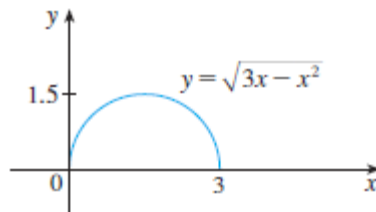
- A)  $f(x)$  tiene un máximo relativo en  $x = -2$  y un mínimo relativo en  $x = 2$ .
- B)  $f(x)$  tiene un mínimo relativo en  $x = -2$  y un máximo relativo en  $x = 2$ .
- C)  $f(x)$  tiene un mínimo relativo en  $x = -2$  y en  $x = 2$ .
- D)  $f(x)$  tiene un máximo relativo en  $x = -2$  y en  $x = 2$ .



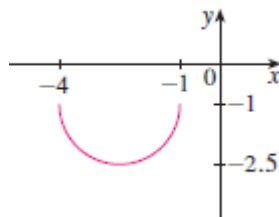
PRIMER EJERCICIO (las respuestas ha de marcarlas en la Hoja de Examen)

**PREGUNTA Nº 5**

El gráfico de la función  $y(x) = \sqrt{3x - x^2}$  es:



Indicar la expresión de la siguiente gráfica  $h(x)$ :



- A)  $h(x) = y(-x - 1) - 1$
- B)  $h(x) = -y(-x - 1) - 1$
- C)  $h(x) = -y(-x - 1) + 1$
- D)  $h(x) = -y(-x + 1) + 1$

**PREGUNTA Nº 6**

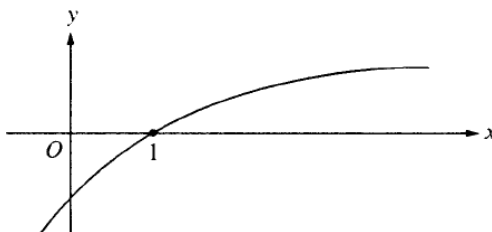
¿Cuánto vale  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x+1}-1}{x}$  ?

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



**PREGUNTA Nº 7**

La gráfica de una función  $f(x)$  doblemente derivable es como se muestra a continuación:



Seleccione la respuesta correcta:

- A)  $f(1) < f'(1) < f''(1)$
- B)  $f(1) < f''(1) < f'(1)$
- C)  $f'(1) < f(1) < f''(1)$
- D)  $f''(1) < f(1) < f'(1)$

**PREGUNTA Nº 8**

Sabiendo que  $\int_0^x f(t)dt = x^2(1+x)$ , siendo  $f(x)$  una función continua en todos los puntos de la recta real. ¿Cuánto vale  $f(2)$ ?

- A) 16
- B) 12
- C) 10
- D) 14

**PREGUNTA Nº 9**

¿Cuáles de las siguientes ecuaciones diferenciales es de variables separables?

- I.  $2x(y+1)dx - ydy = 0$
- II.  $x dx + \sqrt{a^2 - x^2} dy = 0$  donde  $a$  es una constante
- III.  $\alpha d\beta + \beta d\alpha + \alpha\beta(3d\alpha + d\beta) = 0$
- IV.  $(e^{2x} + 4)y' = y$  donde la diferenciación se realiza respecto de  $x$

- A) Solo I
- B) Solo I, II, III
- C) I, II, III, y IV
- D) Solo I, II, IV



**PREGUNTA Nº 10**

Cuando se dispone de un conjunto de datos homogéneos de una variable cuantitativa, ¿qué afirmación es cierta respecto de la curtosis?

- A) Una distribución es leptocúrtica si es menos apuntada y con colas más anchas que la normal.
- B) Una distribución es platicúrtica si es más apuntada y con colas menos anchas que la normal.
- C) La curtosis de una distribución normal es tres.
- D) La curtosis de una distribución normal es platicúrtica.

**PREGUNTA Nº 11**

La expresión de la corrección de Sheppard para una distribución agrupada en intervalos de clase de longitud  $c$  es:

- A)  $c^2/2$
- B)  $-c^2/12$
- C)  $c^2/12$
- D)  $-c^2/2$

**PREGUNTA Nº 12**

Sea  $p(x) = y_0L_0(x) + y_1L_1(x) + \dots + y_nL_n(x) = \sum_{k=0}^n y_k L_k(x) = \sum_{k=0}^n y_k \prod_{\substack{i=0 \\ i \neq k}}^n \frac{x-x_i}{x_k-x_i}$

el polinomio de interpolación de Lagrange en los puntos  $(x_i, y_i = y(x_i))$  con  $i = 0, 1, \dots, n$  de la función  $y$ . ¿Qué afirmación es correcta?

- A) Los polinomios  $L_k(x)$  tienen grado  $n+1$ .
- B) Como  $p(x)$  es la suma de  $n+1$  polinomios entonces el grado de  $p(x)$  es  $n$  siempre.
- C) Los polinomios  $L_k(x)$  tienen grado  $k$ .
- D) Como  $p(x)$  es la suma de  $n+1$  polinomios entonces el grado de  $p(x)$  es  $n$  como máximo.



**PREGUNTA Nº 13**

La aceleración de la gravedad en el ecuador ¿es mayor, menor o igual que en los polos?

- A) Es mayor en el ecuador que en los polos porque la Tierra es un esferoide oblató achatado por los polos.
- B) Es mayor en el ecuador que en los polos porque la fuerza de Coriolis se añade a la fuerza de la gravedad.
- C) Es mayor en el ecuador que en los polos porque la componente radial de la aceleración terrestre se añade a la fuerza de la gravedad en todas las latitudes excepto en los polos.
- D) Es igual en el ecuador que en los polos.

**PREGUNTA Nº 14**

Suponga un sistema con un planeta y el Sol, y que la ley de la fuerza gravitacional entre los objetos con masas  $M$  y  $m$  fuera distinta:

$$F = G \frac{Mm}{R^{2+\varepsilon}}$$

donde  $\varepsilon$  es un número positivo pequeño. ¿Cuál de las declaraciones siguientes sería falsa?

- A) La energía mecánica total del sistema planeta - Sol se conservaría.
- B) El momento angular del planeta en movimiento alrededor del Sol se conservaría.
- C) Un planeta podría moverse en una órbita elíptica no circular alrededor del Sol.
- D) Un solo planeta podría moverse en una órbita circular estacionaria alrededor del Sol.

**PREGUNTA Nº 15**

Si usted desea colocar un satélite artificial en una órbita elíptica con periodo de 8 años alrededor del Sol, ¿cuál debe ser el semieje mayor de esta elipse? (Responda en unidades iguales a la distancia Tierra-Sol).

- A) 64
- B)  $16\sqrt{2}$
- C) 8
- D) 4



**PREGUNTA Nº 16**

La altura a la que sube el agua por un capilar en contacto con el aire en un tubo de 5 mm de diámetro es de 6 mm. Si el diámetro del capilar fuera de 3 mm y por lo demás se mantuvieran las mismas condiciones, la altura que alcanzaría el agua sería de

- A) 2,5 mm
- B) 12 mm
- C) 7,5 mm
- D) 11,25 mm

**PREGUNTA Nº 17**

Un fluido en movimiento puede considerarse incompresible solo cuando

- A) la presión en su interior es constante.
- B) El rotacional de la velocidad se anula en todo el espacio.
- C) Las velocidades son siempre mucho menores que la velocidad del sonido en el medio.
- D) La divergencia del campo de velocidad no es nula.

**PREGUNTA Nº 18**

La escala internacional de temperaturas fue adoptada en 1968 por el Comité Internacional de Pesas y Medidas. Posteriormente, fue revisada en 1975 y 1990. Dicha escala se emplea para facilitar el calibrado de los termómetros científicos e industriales. Está basada en una serie de puntos fijos y reproducibles. ¿Cuál de los siguientes elementos químicos no se emplea como punto fijo de definición de la escala internacional de temperaturas?

- A) Oxígeno
- B) Agua
- C) Azufre
- D) Neón



**PREGUNTA Nº 19**

Un gas ideal experimenta una expansión adiabática contra el vacío. Indique qué afirmación de las siguientes es cierta:

- A) La temperatura final es mayor que la inicial.
- B) La temperatura no varía.
- C) La temperatura inicial es mayor que la final.
- D) La temperatura depende de la variación del volumen.

**PREGUNTA Nº 20**

Se tiene una cantidad fija de un gas ideal diatómico en un estado inicial de presión  $p_0$ , volumen  $V_0$  y temperatura  $T_0$ . Experimenta un proceso tal que la presión final es  $2p_0$  y el volumen  $2V_0$ . El incremento de la energía interna en este proceso tiene un valor de:

- A) 0
- B)  $(15 / 2)p_0V_0$
- C)  $(7 / 2)p_0V_0$
- D)  $(5 / 2)p_0V_0$

**PREGUNTA Nº 21**

¿Cuánto vale el índice de politropía en un proceso politrópico de un gas ideal a temperatura constante?

- A) 0
- B) 1
- C) 2
- D) Infinito

**PREGUNTA Nº 22**

De acuerdo con la ecuación de Clausius-Clapeyron para los cambios de fase, se puede deducir que la variación de la presión con la temperatura para el agua verifica que:

- A) Aumenta en la vaporización y la fusión, y disminuye en la sublimación.
- B) Aumenta en la sublimación y en la vaporización, y disminuye en la fusión.
- C) Aumenta en la sublimación y disminuye en la vaporización y en la fusión.
- D) Aumenta en los tres cambios de fase: sublimación, vaporización y fusión.



**PREGUNTA Nº 23**

Dos esferas conductoras idénticas, E1 y E2, tienen igual carga. Inicialmente se encuentran separadas una distancia mucho mayor que su diámetro, y la fuerza que hay entre ellas es F. Una tercera esfera E3 conductora, también idéntica a las anteriores, no está cargada. La esfera E3 toca primero la esfera E1, se separa, toca después la E2 y después se aparta de ambas. Como resultado la fuerza entre E1 y E2 es igual a:

- A)  $F/16$
- B)  $F/4$
- C)  $3F/8$
- D)  $F/2$

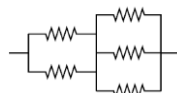
**PREGUNTA Nº 24**

Dos electrones en movimiento rectilíneo entran en una zona donde actúa un fuerte campo magnético cuya dirección forma un ángulo recto con la dirección del movimiento de ambos electrones. La velocidad del primero de los electrones es cuatro veces mayor que la velocidad del segundo. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es la que describe la razón entre los radios de las trayectorias circulares que siguen los electrones?

- A) El electrón más rápido tiene un radio dos veces mayor que el electrón más lento.
- B) El electrón más rápido tiene un radio cuatro veces mayor que el electrón más lento.
- C) El electrón más rápido tiene un radio ocho veces mayor que el electrón más lento.
- D) El electrón más rápido tiene un radio dieciséis veces mayor que el electrón más lento.

**PREGUNTA Nº 25**

La resistencia equivalente al conjunto de cinco resistencias (iguales y de valor R) de la figura es:



- A)  $4R/5$
- B)  $5R/6$
- C)  $3R/2$
- D) R





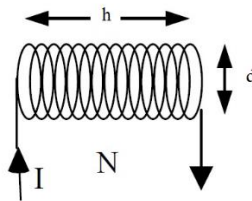
**PREGUNTA Nº 26**

Sea un campo magnético uniforme variable con el tiempo  $\vec{B}(t)$  que induce una fuerza electromotriz  $\varepsilon$  en una espira conductora de radio  $R$  colocada perpendicularmente al campo magnético. El módulo de la fuerza electromotriz inducida en la espira es:

- A)  $\varepsilon = 0$
- B)  $\varepsilon = \frac{1}{2} R \left| \frac{d\vec{B}}{dt} \right|$
- C)  $\varepsilon = \pi R^2 \left| \vec{B} \right|$
- D)  $\varepsilon = \pi R^2 \left| \frac{d\vec{B}}{dt} \right|$

**PREGUNTA Nº 27**

Por un solenoide de diámetro  $d$ , longitud  $h$  y un total de  $N$  espiras circula una corriente constante  $I$ . Manteniendo constantes los valores de  $d$ ,  $N$  e  $I$ , estiramos el solenoide de tal manera que su longitud se multiplica por dos, es decir  $2h$ . ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es cierta?



- A) El coeficiente de autoinducción se reducirá a la mitad.
- B) El coeficiente de autoinducción se duplicará.
- C) El coeficiente de autoinducción permanecerá constante.
- D) El coeficiente de autoinducción aumentará en un factor  $2\sqrt{2}$ .

**PREGUNTA Nº 28**

Una parcela de aire seco se encuentra 3 grados centígrados más fría que su entorno, en ese momento, comienza a descender de forma espontánea y adiabática en el seno de un estrato atmosférico cuyo gradiente vertical de temperatura es  $0,68\text{ }^{\circ}\text{C}$  cada 100 m, hasta el punto que alcanza la misma temperatura que el ambiente. ¿Cuántos metros habrá descendido hasta ese punto?

- A) 100 m
- B) 300 m
- C) 1000 m
- D) 3000 m



**PREGUNTA Nº 29**

¿Cuál de las siguientes afirmaciones se ajusta al perfil vertical de la temperatura en la atmosfera?

- A) En la estratosfera y en la mesosfera la temperatura crece con la altura.
- B) En la termosfera y en la troposfera la temperatura decrece con la altura.
- C) En la mesosfera y en la troposfera la temperatura decrece con la altura.
- D) En la ozonosfera y en la termosfera la temperatura decrece con altura.

**PREGUNTA Nº 30**

En una capa de aire no saturado habrá estabilidad cuando:

- A) La entropía específica aumente con la altura y la temperatura potencial aumente con la altura.
- B) La entropía específica disminuya con la altura.
- C) La temperatura potencial disminuya con la altura.
- D) La temperatura potencial no varíe con la altura.

**PREGUNTA Nº 31**

Una muestra de aire húmedo tiene una temperatura  $t$  medida en grados Celsius, y su razón de mezcla  $r$  está medida en  $\text{g kg}^{-1}$ . ¿Cuál es la fórmula para calcular aproximadamente su temperatura virtual  $t_v$  medida en grados Celsius?

- A)  $t_v = t (1 - 0.6 r)$
- B)  $t_v = t (1 + 0.6 r)$
- C)  $t_v = (t + 273) (1 + 0.6 r)$
- D)  $t_v = [(t + 273) (1 + 0.6 r)] - 273$

**PREGUNTA Nº 32**

La temperatura del termómetro húmedo se usa como invariante para la siguiente transformación:

- A) Calentamiento o enfriamiento adiabático sin condensación o evaporación.
- B) Expansión adiabática no saturada.
- C) Evaporación o condensación isobárica.
- D) Expansión adiabática saturada.



**PREGUNTA Nº 33**

La razón de mezcla saturante de una masa de aire a temperatura  $T$  es  $15 \text{ g kg}^{-1}$  y su humedad relativa es del 40%. ¿Cuántos gramos de vapor, por kilogramo de aire, hay que añadir por vía isoterma para que la masa se sature?

- A) 4
- B) 8
- C) 9
- D) 11

**PREGUNTA Nº 34**

¿Por qué mecanismo una parcela de aire húmedo alcanzará en menor tiempo la condensación?

- A) Por enfriamiento radiativo
- B) Por convección
- C) Por mezcla
- D) Por evaporación

**PREGUNTA Nº 35**

¿Qué tipo de niebla tiene un mecanismo de formación altamente eficaz, y por ello, suele tener mayor extensión, no tiene lagunas de carácter local, puede alcanzar espesores mayores y ser más persistente?

- A) Radiación.
- B) Mezcla.
- C) Advección.
- D) Las producidas por evaporación de lluvias en frentes cálidos.

**PREGUNTA Nº 36**

En un diagrama oblicuo ascendiendo por la equisaturada desde el punto  $(P, T_d)$ , siendo  $P$  la presión en superficie y  $T_d$  la temperatura del punto de rocío, hasta el cruce con la curva de estado se llega al:

- A) Nivel de equilibrio.
- B) Nivel de condensación convectivo.
- C) Nivel de convección libre.
- D) Nivel de congelación.



**PREGUNTA Nº 37**

El criterio de la inestabilidad potencial o convectiva se fundamenta en:

- A) El método de la burbuja.
- B) Desplazamientos verticales finitos.
- C) Columnas atmosféricas en conjunto.
- D) El método de la capa o de los estratos.

**PREGUNTA Nº 38**

Si se comparan las líneas del tefigrama con las del diagrama oblicuo, no se cumple que:

- A) En ambos diagramas, el eje de abscisas es una escala lineal (Temperatura), mientras que el eje de ordenadas es una escala logarítmica.
- B) En ambos diagramas, las isotermas son rectas.
- C) En ambos diagramas, las isobaras son rectas.
- D) En el tefigrama las adiabáticas secas son rectas, mientras que en el oblicuo son curvas.

**PREGUNTA Nº 39**

¿Cómo se calcula gráficamente en un diagrama oblicuo la temperatura del termómetro húmedo?

- A) Desde el nivel de condensación por ascenso se baja por la adiabática saturada hasta el nivel de presión de superficie.
- B) Desde el nivel de convección libre, se baja por la equisaturada hasta el nivel de presión de superficie.
- C) Desde el nivel de condensación convectivo, se baja por adiabática saturada hasta el nivel de presión de superficie.
- D) Desde el nivel de condensación por ascenso, se baja por la equisaturada hasta el nivel de presión de superficie.

**PREGUNTA Nº 40**

En las curvas de emisión de la radiación del Sol y de la Tierra, según la ley de Wien, el máximo de longitud de onda de la radiación procedente del Sol y el máximo de longitud de onda de la radiación que emite el conjunto Tierra-atmósfera es aproximadamente, en micras:

- A) 0,1 y 5
- B) 0,5 y 5
- C) 0,5 y 10
- D) 5,0 y 10



**PREGUNTA Nº 41**

¿Cuál de las siguientes afirmaciones respecto al espesor o diferencia de alturas geopotenciales entre dos niveles de presión es falsa?

- A) En una capa de aire húmedo es proporcional a la temperatura media de dicha capa.
- B) El espesor y su variación en una masa de aire son buenas herramientas de predicción.
- C) Puede calcularse aproximadamente a partir de las ecuaciones de la hidrostática y de estado.
- D) Se mide en metros geopotenciales (m<sub>gp</sub>).

**PREGUNTA Nº 42**

La altura de escala se define para una atmósfera:

- A) Estándar
- B) Homogénea
- C) Isoterma
- D) Adiabática seca

**PREGUNTA Nº 43**

¿En cuál de las siguientes situaciones es más intensa la fuerza de Coriolis?

- A) Un viento flojo en latitudes polares.
- B) Un viento fuerte en latitudes polares.
- C) Un viento flojo en latitudes tropicales.
- D) Un viento fuerte en latitudes tropicales.

**PREGUNTA Nº 44**

¿Cuál de las siguientes afirmaciones acerca de las líneas de corriente que varían con el tiempo es verdadera?

- A) Las líneas de corriente y las trayectorias coinciden siempre.
- B) Las líneas de corriente no varían con el tiempo.
- C) Las líneas de corriente y las trayectorias solo coinciden en el instante inicial y después se separan.
- D) Las líneas de corriente son perpendiculares a la velocidad del viento.



**Tribunal Calificador de las Pruebas Selectivas para el acceso al  
Cuerpo de Diplomados en Meteorología del Estado, por el sistema general de acceso libre  
(Orden AAA/901/2016, de 7 de junio; BOE 139, de 9 de junio)**

PRIMER EJERCICIO (las respuestas ha de marcarlas en la Hoja de Examen)

**PREGUNTA Nº 45**

Relacione las fuerzas que actúan con los distintos tipos de balance que se obtienen, según la siguiente tabla:

	Balance 1	Balance 2	Balance 3	Balance 4
Curvatura	Sí	Sí	Sí	No
Fricción	No	No	No	No
Gradiente presión	Sí	Sí	No	Sí
Coriolis	Sí	No	Sí	Sí

- A) Balance 1: Flujo ciclostrófico, Balance 2: Flujo gradiente, Balance 3: Flujo geostrófico, Balance 4: Flujo inercial.
- B) Balance 1: Flujo gradiente, Balance 2: Flujo ciclostrófico, Balance 3: Flujo inercial, Balance 4: Flujo geostrófico.
- C) Balance 1: Flujo gradiente, Balance 2: Flujo geostrófico, Balance 3: Flujo inercial, Balance 4: Flujo ciclostrófico.
- D) Balance 1: Flujo gradiente, Balance 2: Flujo ciclostrófico, Balance 3: Flujo geostrófico, Balance 4: Flujo inercial.

**PREGUNTA Nº 46**

Con relación al teorema de la circulación de Bjerknes, la circulación debida a la rotación de la Tierra:

- A) Depende de la densidad del aire.
- B) Se opone al término solenoidal.
- C) Es proporcional al seno de la latitud.
- D) Es proporcional al coseno de la latitud.

**PREGUNTA Nº 47**

¿Cuál de los siguientes factores contribuye a la frontogénesis?

- A) Difuencia del viento sobre el gradiente horizontal de temperatura.
- B) Movimiento ascendente en el sector cálido y descendente en el sector frío.
- C) Movimiento descendente en el sector cálido y ascendente en el sector frío.
- D) Advección cálida en el sector frío y advección fría en el sector cálido.



**PREGUNTA Nº 48**

A partir de los términos advectivos de la ecuación cuasigeostrófica de la vorticidad se pueden sacar varias conclusiones respecto al movimiento de las perturbaciones sinópticas. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es falsa?

- A) Las advecciones de vorticidad relativa favorecen el movimiento hacia el este en el Hemisferio Norte.
- B) La advección de vorticidad planetaria favorece el movimiento retrógrado hacia el oeste en el Hemisferio Sur.
- C) Habitualmente ambos términos tienden a tener efectos opuestos.
- D) En las perturbaciones sinópticas de menor escala tiende a dominar la advección de vorticidad planetaria.

**PREGUNTA Nº 49**

¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?

- A) En la capa de Ekman se establece un equilibrio entre la fuerza de Coriolis, la fuerza del gradiente de presión y la fuerza del viento térmico.
- B) En la capa de Ekman, la velocidad del fluido es perpendicular a las isobaras.
- C) Las ecuaciones de la capa de Ekman turbulenta son análogas a las de la capa de Ekman laminar excepto que hay una diferencia en el coeficiente de viscosidad turbulenta.
- D) La capa de Ekman se extiende hasta una altitud de 10 kilómetros aproximadamente.

**PREGUNTA Nº 50**

Las ecuaciones del movimiento turbulento (ecuaciones de Reynolds) son análogas a las ecuaciones de Navier-Stokes, pero en las primeras se utilizan variables medias y aparece un término más que se llama:

- A) Longitud de mezcla
- B) Longitud de Monin-Obukhov
- C) Divergencia del tensor de Reynolds
- D) Longitud de la capa límite

**PREGUNTA Nº 51**

Se consideran factores del clima:

- A) Los parámetros orbitales y la energía recibida del Sol
- B) La temperatura y la precipitación
- C) La distribución del viento a nivel hemisférico
- D) La temperatura, la precipitación y la presión



**PREGUNTA Nº 52**

¿Cuál de las siguientes afirmaciones es falsa?

- A) En el modelo baroclínico se asume que el movimiento es cuasigeostrófico.
- B) El modelo baroclínico permite la predicción de más fenómenos meteorológicos que el modelo barotrópico.
- C) En el modelo baroclínico es posible predecir el desarrollo de inestabilidades debidas a gradientes térmicos.
- D) El modelo baroclínico puede aplicarse a un nivel de presión, que se toma generalmente a 500 hPa.

**PREGUNTA Nº 53**

¿Cómo se define el factor de ráfaga?

- A) La relación entre la rugosidad y la velocidad máxima.
- B) La relación entre la velocidad de la racha máxima y la velocidad media para un intervalo temporal.
- C) Es lo mismo que el factor de pico.
- D) La relación entre la velocidad media y la varianza.

**PREGUNTA Nº 54**

¿Qué afirmación es verdadera?

- A) En España se encuentran climas polares tipo tundra (ET según la clasificación de Köppen).
- B) En España no se encuentran climas tipo desértico (BW según la clasificación de Köppen).
- C) En España no se encuentran climas tipo templado sin estación seca y con veranos calurosos (Cfa según la clasificación de Köppen).
- D) En España no se encuentran climas tipo templado sin estación seca y con veranos templados (Cfb según la clasificación de Köppen).

**PREGUNTA Nº 55**

El patrón de teleconexión NAO en su fase negativa está asociado con:

- A) Cantidades de precipitación superiores a lo normal sobre el sur de Europa y el Mediterráneo.
- B) Cantidades de precipitación superiores a lo normal sobre el norte de Europa.
- C) Temperaturas superiores a lo normal en el norte de Europa.
- D) Temperaturas inferiores a lo normal en la zona mediterránea.





**PREGUNTA Nº 56**

Durante el episodio de El Niño ocurre que:

- A) Los vientos alisios se refuerzan en el Pacífico ecuatorial y en el Pacífico occidental baja el nivel del mar.
- B) Los vientos alisios se refuerzan en el Pacífico ecuatorial y en el Pacífico occidental sube el nivel del mar.
- C) Los vientos alisios se debilitan en el Pacífico ecuatorial y en el Pacífico occidental baja el nivel del mar.
- D) Los vientos alisios se debilitan en el Pacífico ecuatorial y en el Pacífico occidental sube el nivel del mar.

**PREGUNTA Nº 57**

Los aerosoles de sulfato, procedentes de procesos de contaminación o de erupciones volcánicas, producen el siguiente efecto:

- A) Enfriamiento de la temperatura de la atmósfera en superficie y modulación de los patrones de precipitación.
- B) Calentamiento de la atmósfera y sequías generalizadas.
- C) Incremento progresivo del ritmo de absorción del CO<sub>2</sub> medio de los océanos.
- D) Inapreciable para el clima secular, dada su distribución geográfica irregular.

**PREGUNTA Nº 58**

Señale qué procesos de realimentación introducen mayor incertidumbre en la modelización climática, utilizada para evaluar la respuesta de la temperatura ante forzamientos radiativos antropogénicos:

- A) Los debidos directamente al vapor de agua
- B) Los procesos que describen la nubosidad
- C) Los cambios de albedo planetario
- D) Los introducidos por las erupciones volcánicas

**PREGUNTA Nº 59**

¿Qué es el año platónico?

- A) Es el tiempo que tarda la Tierra en su movimiento de precesión.
- B) Es el tiempo que transcurre entre el solsticio de verano y el de invierno.
- C) Es el tiempo que transcurre entre el equinoccio de primavera y el de otoño.
- D) Es el tiempo que tarda la Tierra en realizar una órbita completa alrededor del Sol.



**PREGUNTA Nº 60**

Uno de los errores sistemáticos más notables de los actuales modelos climáticos globales acoplados es:

- A) Un promedio anual de temperatura de la superficie del mar, SST, demasiado bajo en el Ecuador.
- B) Un promedio anual de temperatura de la superficie del mar, SST, demasiado alto en el Pacífico occidental.
- C) Un promedio anual de temperatura de la superficie del mar, SST, demasiado alto en la región antártica.
- D) Un promedio anual de temperatura de la superficie del mar, SST, demasiado bajo en zona del fenómeno ENSO.

**PREGUNTA Nº 61**

La relación existente entre un día solar medio y un día sidéreo es:

- A) Son iguales.
- B) El día solar medio es menor que el día sidéreo.
- C) El día solar medio es mayor que el día sidéreo.
- D) El día solar medio es la mitad que el día sidéreo.

**PREGUNTA Nº 62**

La diferencia entre el tiempo solar medio y el tiempo solar aparente alcanza su máximo

- A) A principios de enero.
- B) A principios de mayo.
- C) A principios de octubre.
- D) A principios de noviembre.

**PREGUNTA Nº 63**

¿Cómo se denomina el ángulo que forma la vertical normal al geoide con el plano del ecuador?

- A) Latitud astronómica
- B) Latitud geocéntrica
- C) Latitud geodésica
- D) Latitud geográfica



**PREGUNTA Nº 64**

¿Cómo se define la latitud geodésica en un punto?

- A) El ángulo que forma la vertical normal al geoide con el plano del ecuador.
- B) El ángulo que forma el plano tangente al geoide con el plano del ecuador.
- C) El ángulo que forma la normal al elipsoide en ese punto con el plano del ecuador.
- D) El ángulo que forma la tangente al elipsoide en ese punto con el plano de los polos.

**PREGUNTA Nº 65**

Al ambiente físico y químico (componentes abióticos) donde se desarrolla un ecosistema, se le denomina:

- A) Biocenosis
- B) Biotopo
- C) Biosfera
- D) Ecosfera

**PREGUNTA Nº 66**

¿Cómo se forma de manera mayoritaria el ozono estratosférico?

- A) A partir de moléculas de  $H_2O$  que se encuentran en las nubes.
- B) A partir de moléculas de  $O_2$  y radiación UV intensa.
- C) A partir de moléculas de óxido nítrico  $NO_x$ .
- D) A partir de moléculas de óxido nítrico  $NO_x$  y radiación UV.

**PREGUNTA Nº 67**

La localización geográfica de las sabanas tropicales es:

- A) Solamente en el centro y este de África.
- B) El centro y este de África, India, América del Sur y Australia.
- C) El centro de Norte América, sur de Argentina, África del Sur y Eurasia Central.
- D) El centro de Norte América, sur de Argentina, África del Sur, Eurasia Central y rodeando los desiertos de Australia.



PRIMER EJERCICIO (las respuestas ha de marcarlas en la Hoja de Examen)

---

**PREGUNTA Nº 68**

Dentro del hábitat costero mediterráneo y hasta 50 metros de profundidad, crece una planta fanerógama mediterránea de hojas acintadas, formando praderas, llamada:

- A) Posidonia oceánica
- B) Najas marina
- C) Prímula de los prados
- D) Nenúfar amarillo

**PREGUNTA Nº 69**

¿Cuál es el monte más alto de la Sierra de Tramontana?

- A) Puig Major
- B) Masanella
- C) Puig Tomir
- D) Puig Menor

**PREGUNTA Nº 70**

Ordene de menor a mayor según la capacidad de almacenamiento:

- A) Petabyte, Exabyte, Yottabyte, Zettabyte
- B) Petabyte, Exabyte, Zettabyte, Yottabyte
- C) Exabyte, Petabyte, Zettabyte, Yottabyte
- D) Exabyte, Zettabyte, Yottabyte, Petabyte

**PREGUNTA Nº 71**

Indica con qué capacidad de almacenamiento total disponemos en un ordenador si este cuenta con dos discos duros, uno con capacidad de 1 GB y otro con 1.024 KB:

- A) 10.241.024.102 bit
- B) 0,5 TB
- C) 1025 MB
- D) 2048 MB



### PREGUNTA Nº 72

En relación con el gestor de arranque en sistemas Linux, señale la respuesta correcta:

- A) LILO es un gestor de arranque muy básico y no permite realizar control de errores.
- B) GRUB es anterior a LILO y es por ello que ya no se preinstala en nuevas distribuciones de GNU/Linux.
- C) Aunque sería la solución ideal, tanto LILO como GRUB no pueden instalarse en el Master Boot Record (MBR).
- D) GRUB 2 ha reemplazado a lo que se conocía hasta entonces como GRUB, pasando esta a denominarse GRUB Legacy.

### PREGUNTA Nº 73

En UNIX/LINUX, la sentencia `ps | grep $$` sirve para:

- A) Ver la shell por defecto.
- B) Ver la shell anterior.
- C) Ver la shell actual.
- D) Ver las shell aceptadas por el sistema.

### PREGUNTA Nº 74

¿En qué variable guarda Unix/Linux el número total de argumentos o parámetros recibidos por un script?

- A) \$0
- B) \$#
- C) \$\*
- D) \$@

### PREGUNTA Nº 75

Cuál de las siguientes afirmaciones sobre MongoDB es correcta:

- A) Permite el uso de instrucciones SQL.
- B) Todos los documentos de una misma colección tienen una estructura homogénea.
- C) Utiliza BSON como formato de almacenamiento.
- D) Soporta transacciones sobre múltiples documentos.



### PREGUNTA Nº 76

En el contexto de las bases de datos que siguen el modelo relacional, una superclave es:

- A) Una clave candidata mínima, es decir, una clave candidata formada por un solo atributo.
- B) Una clave candidata siempre.
- C) Una clave primaria combinada con un identificador único generado por el gestor de bases de datos, con el fin de reforzar la integridad y seguridad de la información.
- D) Un atributo o conjunto de atributos que permite identificar de forma única una fila en una tabla.

### PREGUNTA Nº 77

El algoritmo de grafos que resuelve el problema de encontrar los caminos más cortos a partir de un origen dado, al resto de los vértices de un grafo con pesos se denomina:

- A) Algoritmo de Prim
- B) Algoritmo de Dijkstra
- C) Algoritmo de Kruskal
- D) Algoritmo de Floyd-Warshall

### PREGUNTA Nº 78

Se quiere desarrollar un sitio web con diseño adaptativo (responsive web design) con un framework ¿Cuál de los siguientes elegiría?

- A) Python
- B) Groovy
- C) Euphoria 3.0
- D) Bootstrap

### PREGUNTA Nº 79

En Javascript, ¿cómo se podría eliminar una cookie llamada “\_userxmd”?

- A) `document.cookie="_userxmd=; expires=Thu, 01 Jan 1970 00:00:00 UTC"`
- B) `document.cookie=""`
- C) `document.cookie._userxmd.delete()`
- D) `document.cookie.delete(_userxmd)`



### PREGUNTA Nº 80

¿Cuál de estas sentencias escritas en el lenguaje de programación C no es correcta?

- A) enum Colores { amarillo, verde, rojo};
- B) const int meses=12;
- C) char alarma='\a';
- D) #define pi 3.141592;

### PREGUNTA Nº 81

¿Cuál de las siguientes no es una de las APIs incorporadas a HTML5?

- A) HTML Drag and Drop, para arrastrar un objeto a otra localización.
- B) HTML Advanced Search, para parametrizar y modificar el comportamiento de los buscadores.
- C) HTML Local Storage, para almacenar datos en el navegador.
- D) HTML SSE, para actualizar una página web automáticamente sin preguntar al servidor.

### PREGUNTA Nº 82

En Internet, la entidad encargada de la coordinación de los Números de Sistema Autónomo (Autonomous System Numbers – ASN) usados por varios protocolos de enrutamiento, es:

- A) IANA
- B) ISOC
- C) IETF
- D) IAB

### PREGUNTA Nº 83

El Protocolo ICMP envía mensajes en forma de datagramas que permiten al conjunto del protocolo TCP/IP realizar varias funciones. ¿Cuál de estas funciones utiliza el comando ping?

- A) Pruebas de Conectividad
- B) Redireccionamiento de rutas
- C) Detección de destinos inalcanzables
- D) Control de flujo



**Tribunal Calificador de las Pruebas Selectivas para el acceso al  
Cuerpo de Diplomados en Meteorología del Estado, por el sistema general de acceso libre  
(Orden AAA/901/2016, de 7 de junio; BOE 139, de 9 de junio)**

---

PRIMER EJERCICIO (las respuestas ha de marcarlas en la Hoja de Examen)

---

**PREGUNTA Nº 84**

¿Cuál de las siguientes afirmaciones no se corresponde con la capa de presentación del Modelo OSI?

- A) Proporciona mecanismos para controlar el diálogo entre las aplicaciones de los sistemas finales.
- B) Define el formato de los datos que se van a intercambiar entre las aplicaciones y ofrece un conjunto de servicios de transformación de datos.
- C) Codifica los datos en modo estándar y realiza funciones de compresión y cifrado de datos.
- D) Define la sintaxis utilizada entre entidades de aplicación y proporciona los medios para la selección y modificación de la representación utilizada.

**PREGUNTA Nº 85**

Según el artículo quinto de la Ley Orgánica 2/1979, de 3 de octubre, del Tribunal Constitucional ¿Cuántos miembros integran el Tribunal Constitucional con el título de Magistrados del Tribunal Constitucional?

- A) Diez
- B) Doce
- C) Quince
- D) Veinte

**PREGUNTA Nº 86**

Según la Constitución Española, ¿sobre cuál de las siguientes materias tiene el Estado competencia exclusiva?

- A) La artesanía
- B) Ordenación del territorio, urbanismo y vivienda
- C) Administración de Justicia
- D) Promoción del deporte y de la adecuada utilización del ocio

**PREGUNTA Nº 87**

De acuerdo con lo establecido en el artículo 72.3 de la Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público, los Delegados del Gobierno

- A) Son órganos directivos con rango de Subsecretario.
- B) Son órganos directivos con rango de Director General.
- C) Son órganos superiores con rango de Secretario de Estado.
- D) Son órganos superiores de la Administración con rango de Subsecretario.





**Tribunal Calificador de las Pruebas Selectivas para el acceso al  
Cuerpo de Diplomados en Meteorología del Estado, por el sistema general de acceso libre  
(Orden AAA/901/2016, de 7 de junio; BOE 139, de 9 de junio)**

---

PRIMER EJERCICIO (las respuestas ha de marcarlas en la Hoja de Examen)

---

**PREGUNTA Nº 88**

El artículo 168.1 de la Constitución Española establece que:

- A) Cuando se propusiere la revisión total de la Constitución o una parcial que afecte al Título preliminar, al Capítulo segundo, Sección primera del Título I, o al Título II, se procederá a la aprobación del principio por mayoría de cada Cámara, y a la disolución inmediata de las Cortes.
- B) Cuando se propusiere la revisión total de la Constitución o una parcial que afecte al Título preliminar, al Capítulo segundo, Sección primera del Título I, o al Título II, se procederá a la aprobación del principio por mayoría de tres quintos de cada Cámara, y a la disolución inmediata de las Cortes.
- C) Cuando se propusiere la revisión total de la Constitución o una parcial que afecte al Título preliminar, al Capítulo segundo, Sección primera del Título I, o al Título II, se procederá a la aprobación del principio por mayoría de dos tercios de cada Cámara, y a la disolución inmediata de las Cortes.
- D) Cuando se propusiere la revisión total de la Constitución se procederá a la aprobación del principio por mayoría de tres quintos de cada Cámara, y a la disolución inmediata de las Cortes.

**PREGUNTA Nº 89**

De acuerdo con el artículo 89.4 del texto refundido de la Ley del Estatuto Básico del Empleado Público, aprobado por Real Decreto Legislativo 5/2015, de 30 de octubre ¿En cuál de las siguientes modalidades de excedencia se reserva el puesto de trabajo desempeñado por funcionario de carrera, al menos, durante dos años?

- A) Excedencia voluntaria por interés particular
- B) Excedencia por cuidado de familiares
- C) Excedencia por violencia de género
- D) Excedencia voluntaria por agrupación familiar

**PREGUNTA Nº 90**

Según el artículo 37.2 del texto refundido de la Ley del Estatuto Básico del Empleado Público, aprobado por Real Decreto Legislativo 5/2015, de 30 de octubre, ¿cuál de las siguientes materias queda excluida de la obligatoriedad de la negociación?:

- A) La determinación y aplicación de las retribuciones complementarias de los funcionarios
- B) Los criterios generales de acción social
- C) La determinación de condiciones de trabajo del personal directivo
- D) Los planes de Previsión Social Complementaria



### **PREGUNTA Nº 91**

A tenor de lo dispuesto en el artículo 30 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas, siempre que por Ley o en el Derecho de la Unión Europea no se exprese otro cómputo, cuando los plazos se señalen por días:

- A) Se entiende que éstos son naturales, excluyéndose del cómputo los sábados, domingos y los declarados festivos.
- B) Se entiende que éstos son hábiles, incluyéndose en el cómputo los sábados, domingos y los declarados festivos.
- C) Se entiende que éstos son naturales, excluyéndose en el cómputo los domingos y los declarados festivos.
- D) Se entiende que éstos son hábiles, excluyéndose del cómputo los sábados, domingos y los declarados festivos.

### **PREGUNTA Nº 92**

Según el artículo 122.3 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas:

- A) Contra la resolución de un recurso de alzada no cabrá ningún otro recurso administrativo, salvo el recurso de reposición.
- B) Contra la resolución de un recurso de alzada no cabrá ningún otro recurso administrativo, salvo el recurso de apelación, en los casos establecidos en el artículo 125.1.
- C) Contra la resolución de un recurso de alzada no cabrá ningún otro recurso administrativo, salvo el recurso extraordinario de apelación, en los casos establecidos en el artículo 125.1.
- D) Contra la resolución de un recurso de alzada no cabrá ningún otro recurso administrativo, salvo el recurso extraordinario de revisión, en los casos establecidos en el artículo 125.1.

### **PREGUNTA Nº 93**

Según el artículo 11 de la Ley 19/2013, de 9 de diciembre, de transparencia, acceso a la información pública y buen gobierno, el Portal de la Transparencia contendrá información publicada de acuerdo con las prescripciones técnicas que se establezcan reglamentariamente que deberán adecuarse a los principios de:

- A) Transparencia, accesibilidad, interoperabilidad y reutilización
- B) Accesibilidad, interoperabilidad y reutilización
- C) Transparencia, seguridad, accesibilidad, interoperabilidad y reutilización
- D) Seguridad, accesibilidad, interoperabilidad y reutilización



**Tribunal Calificador de las Pruebas Selectivas para el acceso al  
Cuerpo de Diplomados en Meteorología del Estado, por el sistema general de acceso libre  
(Orden AAA/901/2016, de 7 de junio; BOE 139, de 9 de junio)**

---

PRIMER EJERCICIO (las respuestas ha de marcarlas en la Hoja de Examen)

---

**PREGUNTA Nº 94**

Según el artículo 80.1 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas:

- A) Salvo disposición expresa en contrario, los informes serán facultativos y vinculantes.
- B) Salvo disposición expresa en contrario, los informes serán facultativos y no vinculantes.
- C) Salvo disposición expresa en contrario, los informes serán preceptivos y no vinculantes.
- D) Salvo disposición expresa en contrario, los informes serán preceptivos y vinculantes.

**PREGUNTA Nº 95**

Según el artículo 20.2 del texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, aprobado por Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, los contratos privados se registrarán en cuanto a sus efectos y extinción:

- A) Por dicha ley y sus disposiciones de desarrollo, aplicándose supletoriamente las restantes normas de derecho administrativo o, en su caso, las normas de derecho privado, según corresponda por razón del sujeto o entidad contratante.
- B) Por el derecho privado.
- C) Por dicha ley y sus disposiciones de desarrollo, aplicándose supletoriamente las restantes normas de derecho administrativo.
- D) Por dicha ley y sus disposiciones de desarrollo, aplicándose supletoriamente las normas de derecho privado.

**PREGUNTA Nº 96**

A los efectos de la Ley Orgánica 3/2007, de 22 de marzo, para la igualdad efectiva de mujeres y hombres, se entenderá por composición equilibrada:

- A) La presencia de mujeres y hombres de forma que, en el conjunto a que se refiera, las personas de cada sexo no superen el 50%.
- B) La Ley Orgánica no lo define expresamente sino que remite a lo que dispongan cada una de las leyes sectoriales por razón de la materia.
- C) La presencia de mujeres y hombres de forma que, en el conjunto a que se refiera, las personas de cada sexo no superen el 70% ni sean menos del 30%.
- D) La presencia de mujeres y hombres de forma que, en el conjunto a que se refiera, las personas de cada sexo no superen el 60% ni sean menos del 40%.



**Tribunal Calificador de las Pruebas Selectivas para el acceso al  
Cuerpo de Diplomados en Meteorología del Estado, por el sistema general de acceso libre  
(Orden AAA/901/2016, de 7 de junio; BOE 139, de 9 de junio)**

---

PRIMER EJERCICIO (las respuestas ha de marcarlas en la Hoja de Examen)

---

**PREGUNTA Nº 97**

Según el artículo 12 del texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, aprobado por Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre:

- A) Cuando un contrato contenga prestaciones correspondientes a otro u otros de distinta clase se atenderá en todo caso, para la determinación de las normas que deban observarse en su adjudicación, al carácter de la prestación que tenga más importancia desde el punto de vista técnico o económico.
- B) Cuando un contrato contenga prestaciones correspondientes a otro u otros de distinta clase se atenderá en todo caso, para la determinación de las normas que deban observarse en su adjudicación, al carácter de la prestación que tenga más importancia desde el punto de vista técnico.
- C) Cuando un contrato contenga prestaciones correspondientes a otro u otros de distinta clase se atenderá en todo caso, para la determinación de las normas que deban observarse en su adjudicación, al carácter de la prestación que tenga más importancia desde el punto de vista económico.
- D) Cuando un contrato contenga prestaciones correspondientes a otro u otros de distinta clase se atenderá en todo caso, para la determinación de las normas que deban observarse en su adjudicación, al carácter de la prestación que tenga más importancia desde el punto de vista jurídico o económico.

**PREGUNTA Nº 98**

Según el artículo 19 de la Ley Orgánica 3/2007, de 22 de marzo, para la igualdad efectiva de mujeres y hombres:

- A) Todos los proyectos y planes que se sometan a la aprobación del Consejo de Ministros deberán incorporar un informe sobre su impacto por razón de género.
- B) Solo los proyectos y planes de especial relevancia social, cultural y artística que se sometan a la aprobación del Consejo de Ministros deberán incorporar un informe sobre su impacto por razón de género.
- C) Los proyectos de disposiciones de carácter general y todos los planes que se sometan a la aprobación del Consejo de Ministros deberán incorporar un informe sobre su impacto por razón de género.
- D) Los proyectos de disposiciones de carácter general y los planes de especial relevancia económica, social, cultural y artística que se sometan a la aprobación del Consejo de Ministros deberán incorporar un informe sobre su impacto por razón de género.



### **PREGUNTA Nº 99**

Según el artículo 19.2 de la Ley 19/2013, de 9 de diciembre, de transparencia, acceso a la información pública y buen gobierno:

- A) Cuando la solicitud de acceso a la información pública no identifique de forma suficiente la información, se pedirá al solicitante que la concrete en un plazo de cinco días, con indicación de que, en caso de no hacerlo, se le tendrá por desistido, así como de la suspensión del plazo para dictar resolución.
- B) Cuando la solicitud de acceso a la información pública no identifique de forma suficiente la información, se pedirá al solicitante que la concrete en un plazo de diez días, con indicación de que, en caso de no hacerlo, se le tendrá por desistido, así como de la suspensión del plazo para dictar resolución.
- C) Cuando la solicitud de acceso a la información pública no identifique de forma suficiente la información, se pedirá al solicitante que la concrete en un plazo de quince días, con indicación de que, en caso de no hacerlo, se le tendrá por desistido, así como de la suspensión del plazo para dictar resolución.
- D) Cuando la solicitud de acceso a la información pública no identifique de forma suficiente la información, se pedirá al solicitante que la concrete en un plazo de veinte días, con indicación de que, en caso de no hacerlo, se le tendrá por desistido, así como de la suspensión del plazo para dictar resolución.

### **PREGUNTA Nº 100**

Según el artículo 29 de la Ley 19/2013, de 9 de diciembre, de transparencia, acceso a la información pública y buen gobierno, ¿cuál de las siguientes infracciones disciplinarias se califica como muy grave?

- A) El abuso de autoridad en el ejercicio del cargo.
- B) La adopción de acuerdos manifiestamente ilegales que causen perjuicio grave a la Administración o a los ciudadanos.
- C) No guardar el debido sigilo respecto a los asuntos que se conozcan por razón del cargo, cuando causen perjuicio a la Administración o se utilice en provecho propio.
- D) La intervención en un procedimiento administrativo cuando se dé alguna de las causas de abstención legalmente señaladas.



**Tribunal Calificador de las Pruebas Selectivas para el acceso al  
Cuerpo de Diplomados en Meteorología del Estado, por el sistema general de acceso libre  
(Orden AAA/901/2016, de 7 de junio; BOE 139, de 9 de junio)**

---

PRIMER EJERCICIO (las respuestas ha de marcarlas en la Hoja de Examen)

---



**Tribunal Calificador de las Pruebas Selectivas para el acceso al  
Cuerpo de Diplomados en Meteorología del Estado, por el sistema general de acceso libre  
(Orden AAA/901/2016, de 7 de junio; BOE 139, de 9 de junio)**

---

PRIMER EJERCICIO (las respuestas ha de marcarlas en la Hoja de Examen)

---



**Tribunal Calificador de las Pruebas Selectivas para el acceso al  
Cuerpo de Diplomados en Meteorología del Estado, por el sistema general de acceso libre  
(Orden AAA/901/2016, de 7 de junio; BOE 139, de 9 de junio)**

---

PRIMER EJERCICIO (las respuestas ha de marcarlas en la Hoja de Examen)

---





**Tribunal Calificador de las Pruebas Selectivas para el acceso al  
Cuerpo de Diplomados en Meteorología del Estado, por el sistema general de acceso libre  
(Orden AAA/901/2016, de 7 de junio; BOE 139, de 9 de junio)**

---

PRIMER EJERCICIO (las respuestas ha de marcarlas en la Hoja de Examen)

---



**Tribunal Calificador de las Pruebas Selectivas para el acceso al  
Cuerpo de Diplomados en Meteorología del Estado, por el sistema general de acceso libre  
(Orden AAA/901/2016, de 7 de junio; BOE 139, de 9 de junio)**

---

PRIMER EJERCICIO (las respuestas ha de marcarlas en la Hoja de Examen)

---



**Tribunal Calificador de las Pruebas Selectivas para el acceso al  
Cuerpo de Diplomados en Meteorología del Estado, por el sistema general de acceso libre  
(Orden AAA/901/2016, de 7 de junio; BOE 139, de 9 de junio)**

---

PRIMER EJERCICIO (las respuestas ha de marcarlas en la Hoja de Examen)

---



**Tribunal Calificador de las Pruebas Selectivas para el acceso al  
Cuerpo de Diplomados en Meteorología del Estado, por el sistema general de acceso libre  
(Orden AAA/901/2016, de 7 de junio; BOE 139, de 9 de junio)**

---

PRIMER EJERCICIO (las respuestas ha de marcarlas en la Hoja de Examen)

---



**Tribunal Calificador de las Pruebas Selectivas para el acceso al  
Cuerpo de Diplomados en Meteorología del Estado, por el sistema general de acceso libre  
(Orden AAA/901/2016, de 7 de junio; BOE 139, de 9 de junio)**

---

PRIMER EJERCICIO (las respuestas ha de marcarlas en la Hoja de Examen)

---



**Tribunal Calificador de las Pruebas Selectivas para el acceso al  
Cuerpo de Diplomados en Meteorología del Estado, por el sistema general de acceso libre  
(Orden AAA/901/2016, de 7 de junio; BOE 139, de 9 de junio)**

---

PRIMER EJERCICIO (las respuestas ha de marcarlas en la Hoja de Examen)

---



## WEATHER

It's hardly surprising that weather is a favourite topic for so many people around the world - it affects where we choose to live, what we wear, our moods, and perhaps even our national characteristics. A sunny day can relieve the deepest depression, while extreme weather can destroy homes and threaten lives.

### The effects of weather

Palm trees bent double in hurricane force winds, cars abandoned due to snow drifts, people navigating small boats down flooded city streets – images we are all familiar with from news reports of severe weather spells. But many of the effects of the weather are less newsworthy.

'I'm feeling a bit under the weather' is a common complaint in Britain, especially on Monday mornings, and it seems that weather really can be responsible for moods. Studies have shown that changeable weather can make it hard to concentrate, cloudy skies slow down reflexes, and high humidity with hot, dry winds makes many people irritable and active.

Some suggest that the weather also leaves its mark on character, giving people from the same region similar temperaments, although it seems that economic, political and social factors are likely to have a much stronger effect than the weather.

### What causes changes in the weather?

If you live in a place like Britain, where the weather seems to change daily if not hourly, you could be forgiven for thinking that the weather is random. In fact the weather is controlled by systems which move around areas of the globe. In the UK the weather depends on depressions, often called 'lows', and anticyclones, also known as 'highs'. These systems start in the Atlantic Ocean, and make their way across the British Isles from the west to the east. Highs bring sunny weather, while lows bring rain and wind.

The weather systems in tropical climates are very different from those in mid and high latitudes. Tropical storms develop from depressions, and often build into cyclones, violent storms featuring hurricanes and torrential rain.

In modern times, human activity seems to be altering weather patterns. Gases produced by heavy industry change the temperature of the Earth's surface, and affect cloud formation. Some researchers say that factories in Europe and North America may have been one of the causes of the droughts in Africa in the 1980s.

### Can we predict the weather?

The human race has always tried to guess the weather, especially in areas of the world where there are frequent changes. Traditional rhymes point to early attempts to identify weather patterns, popular poems include:

Red sky at night, shepherds' delight; Red sky in the morning, shepherds' warning

Rain before 7, clear by 11.

Two other popular traditional ways of forecasting the weather used pine cones and seaweed. When the air has a high level of humidity there is a higher chance of rain, when the humidity is low, there is more chance of fine weather. Pine cones and seaweed react to changes in humidity - pines cones open, and seaweed feels dry when the humidity is low, while high humidity has the opposite effect.

While folk wisdom can still provide a guide to help forecast weather, today's methods of prediction increasingly rely on technology. Satellites, balloons, ships, aircraft and weather centres with sensitive monitoring equipment, send data to computers. The data is then processed, and the weather predicted. However, even this system cannot predict weather for longer than about week.

A recent study by an Australian psychologist suggests that certain people may have a special gift for predicting the weather. However it is possible that these people would use their talent in another way, since the same group had considerable success in forecasting changes in another chaotic system – the stock market.

It appears that a study of weather patterns may also enable scientists to predict the outbreak of disease. An Ebola epidemic in Uganda in the year 2000 came after the same rare weather conditions that had been present before an outbreak 6 years earlier. Efforts to limit the spread of airborne diseases such as foot and mouth, are also strongly dependent on favourable wind conditions.

### **Extreme weather**

Although people in Britain often complain about the weather, we should spare a thought for the inhabitants of parts of the world where extreme weather regularly make chaotic on the environment and population. Sandstorms, tornadoes, blizzards and flashfloods regularly kill thousands of people and leave many others homeless.

While most of us try to avoid extreme weather, some adventurous souls actively seek out places where extreme weather conditions exist. Sports such as surfing, kiteboarding, ice-climbing and white-water rafting are becoming increasingly popular with people seeking relief from the monotony of daily routine. Extreme sports are about exhilaration, skill and danger, and often harness the weather to provide adrenaline addicts with their kicks.

Even more extraordinary are storm-chasers – weather enthusiasts who risk their lives following tornadoes and thunderstorms at high speed to witness the damage they cause at close hand.





## LES TECHNIQUES DE PREVISION

Il existe plusieurs techniques de prévision complémentaires. Ces techniques s'appuient sur des modèles numériques qui simulent le comportement de l'atmosphère. Elles requièrent l'expertise des prévisionnistes pour analyser les résultats des modèles et les traduire en termes compréhensibles par les utilisateurs.

### La prévision déterministe

Pour les échéances allant de quelques heures à 3 ou 4 jours, on peut employer une technique appelée prévision «déterministe». Elle repose sur l'utilisation de modèles numériques de prévision du temps, qui simulent le comportement de l'atmosphère en s'appuyant sur les équations de la physique et de la thermodynamique.

La première étape de la prévision déterministe consiste à établir à partir des observations une représentation cartographique du temps qu'il fait, c'est-à-dire un état initial de l'atmosphère. Le modèle calcule ensuite l'évolution des paramètres météorologiques (pression, température, vent) au fil du temps. En partant d'un état déterminé de l'atmosphère, le modèle élabore un seul scénario d'évolution de ces paramètres, c'est pourquoi on parle de prévision «déterministe».

Les simulations sont ensuite analysées par un prévisionniste qui connaît les limites du modèle. Il ajuste, modifie et traduit les résultats en termes de temps «observable», comme la durée et l'intensité des précipitations, les températures minimales et maximales, l'apparition d'orages, de rafales de vent ou de brouillards.

Mais, cette approche déterministe ne permet pas d'évaluer les incertitudes qui pèsent sur l'unique scénario de prévisions retenu. Il est pourtant essentiel, pour les utilisateurs de prévisions météorologiques, d'avoir accès à ces informations. C'est ce que permet la prévision d'ensemble, qui fournit, en complément du scénario le plus probable, les incertitudes associées (degré de confiance, scénarios alternatifs,...).

### La prévision d'ensemble

Chaque étape de la prévision du temps comporte des incertitudes qui peuvent peser sur la qualité de la prévision finale. Les observations sont hétérogènes dans l'espace et dans le temps, les modèles ne sont que des représentations forcément imparfaites du comportement de l'atmosphère et l'atmosphère elle-même a un comportement chaotique: deux états initiaux très proches peuvent conduire à des situations très différentes au bout de quelques jours, voire quelques heures.

Les innovations dans le domaine de la mesure et les recherches sur les processus atmosphériques permettent de réduire petit à petit les deux premières sources d'incertitude. Mais la troisième est une réalité physique qui nous échappe, une propriété de l'atmosphère.

Au lieu de s'en tenir à une approche déterministe qui produit un unique scénario d'évolution pour chaque cartographie du temps qu'il fait, les prévisionnistes utilisent donc de plus en plus une méthode qui permet de tenir compte de ces incertitudes: la prévision d'ensemble (ou probabiliste). Elle consiste à réaliser des simulations à partir de plusieurs descriptions de l'état initial de l'atmosphère différentes. Ces dernières ne sont pas choisies au hasard: elles sont représentatives des incertitudes identifiées qui pèsent sur les mesures. La prévision d'ensemble fournit ainsi plusieurs scénarios d'évolution de l'atmosphère. Leur convergence ou leurs divergences renseignent les prévisionnistes sur la probabilité d'occurrence de chaque scénario: ils peuvent ainsi choisir le plus probable et quantifier l'incertitude qui pèse sur cette prévision.

Cette quantification de l'incertitude permet notamment aux prévisionnistes d'assortir leurs prévisions au-delà de 4 jours d'un indice de confiance. Ce chiffre de 1 à 5 est fourni sur le site internet de prévisions ainsi que dans les bulletins météorologiques métropolitains accessibles par téléphone. Plus le prévisionniste estime que la prévision est fiable, plus l'indice de confiance qu'il choisira sera élevé (1: confiance très faible, 5: confiance très élevée).

Des informations probabilistes sont également proposées pour les phénomènes de précipitations et de gel, sous forme de pourcentages de probabilité.

### **La prévision immédiate**

La prévision immédiate concerne le très court terme: de quelques minutes à quelques heures. Ces prévisions servent par exemple aux prévisionnistes à faire le suivi temporel et spatial fin des épisodes météorologiques dangereux, comme les épisodes méditerranéens, notamment lors de vigilance météorologique orange ou rouge. Dans le cadre de ses activités commerciales, Météo-France est aussi amené à surveiller le risque de pluie pendant des événements sportifs ou culturels: il s'agit alors de fournir des chronologies très précises des épisodes pluvieux pour les heures à venir. Les prévisions immédiates sont aussi utilisées dans d'autres domaines, comme l'aviation ou le transport routier.

L'élaboration de ces prévisions s'appuie sur l'utilisation des observations. En effet, le modèle numérique de prévision Arome assimile toutes les 6 heures les données issues des observations et fournit des prévisions jusqu'à 48 heures d'échéance. La méthode d'assimilation des données, suffisante pour assurer la qualité des prévisions au-delà de quelques heures, en limite la qualité pour les premières échéances. Pour prévoir le temps dans les heures qui viennent, les prévisionnistes combinent donc les informations délivrées par Arome avec des extrapolations des données d'observation, notamment des images radars et satellites.

Afin d'améliorer ses prévisions immédiates, Météo-France développe deux versions dédiées du modèle Arome: Arome PI, qui intègre les données d'observation toutes les heures et Arome Aéroport, dont la résolution atteint 500 m sur une zone de 100 km<sup>2</sup>. Arome PI devrait entrer en exploitation opérationnelle fin 2015; il permettra une mise à jour toutes les heures des prévisions pour les heures à venir. Arome Aéroport est actuellement testé à titre expérimental pour la prévision des conditions météorologiques à maille très fine sur aéroport (turbulences créées dans le sillage des avions, cisaillements de vent,...)







### MATEMÁTICAS. PROBLEMA 1

1. Sea  $y$  una función de  $x$ . Para  $x > 0$  hallar la solución general de la siguiente ecuación diferencial. **[3 puntos]**

$$\frac{dy}{dx} = \frac{y + \sqrt{x^2 + y^2}}{x}$$

2. Obtener la solución particular si  $y(1) = 0$ . **[1,5 puntos]**

3. Representar la función que es solución del apartado 2 indicando puntos de corte con los ejes, máximos, mínimos e intervalos de crecimiento y decrecimiento. **[1.5 puntos]**

4. Para  $x \neq 0$ , hallar la solución general de la siguiente ecuación diferencial en función del parámetro  $a$ . **[4 puntos]**

$$x y^2 \left( x \frac{dy}{dx} + y \right) = a^2$$

Indicación  $\int \frac{dx}{\sqrt{1+x^2}} = \text{Ln} (x + \sqrt{1+x^2}) + C$



**MATEMÁTICAS. PROBLEMA 2**

1. Sea  $F: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  la función definida por  $F(x) = \int_0^x e^{-t^2} dt$ .

Calcular razonadamente  $F'(x)$  para  $x \in \mathbb{R}$  [1 punto]

2. Calcula el siguiente límite  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{F(x) - x}{x^2}$  [1 punto]

3. Demuestra que la función

$$f(x) = e^x + x^3 - 6x - 2$$

se anula en al menos tres puntos del intervalo  $[-3,3]$ . [2 punto]

4. Demuestra que la función del apartado 3 no puede anularse en más de tres puntos. [2 punto]

5. Sea la elipse  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$  donde  $a, b \in \mathbb{R}$ . Calcula las coordenadas de los vértices del triángulo isósceles de área máximo inscrito en dicha elipse, que tiene un vértice en el punto  $(0, b)$  y tiene base paralela al eje de abscisas. [4 puntos]



### FÍSICA. PROBLEMA 1

El asteroide Ícaro se llama así porque tiene una órbita elíptica muy excéntrica que le acerca mucho al Sol en su perihelio. La excentricidad  $e$  de una elipse viene definida por la relación  $r_p = a(1-e)$ , donde  $r_p$  es la distancia al perihelio y  $a$  el semieje mayor.

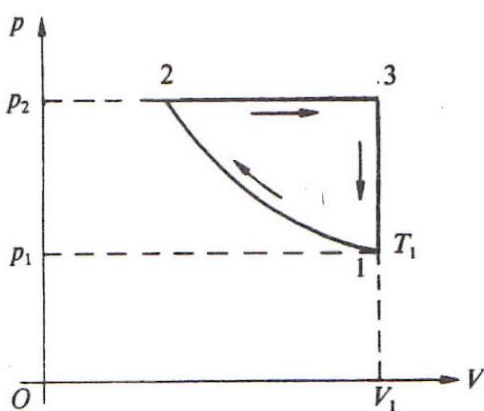
Ícaro tiene una excentricidad de 0,83, su periodo es de 1,1 años y su masa es  $3 \times 10^{12}$  kg. La masa del Sol es  $M_S = 2 \times 10^{30}$  kg, la constante de gravitación universal es  $G = 6.67 \times 10^{-11}$  N m<sup>2</sup>/kg<sup>2</sup>.

1. Determine el semieje mayor de la órbita de Ícaro. **[4 puntos]**
2. Determine las distancias del perihelio y del afelio de la órbita de Ícaro. **[3 puntos]**
3. Determine la razón de las velocidades orbitales en el perihelio y en el afelio,  $v_p/v_a$ . **[3 puntos]**



## FÍSICA. PROBLEMA 2

Un cierto número de moles de un gas perfecto describe el ciclo de la figura en un diagrama presión-volumen, siendo conocidos los valores de las variables en ella expresada ( $T_1, V_1, p_1, p_2$ ), así como el calor molar a volumen constante ( $c_v$ ) y la constante de los gases perfectos ( $R$ ).



Datos:  $T_1, V_1, p_1, p_2, c_v, R$

**1. Suponiendo la transformación 1-2 isoterma [4 puntos]**

Determinar en función de los datos conocidos:

a) El valor de  $T$  y  $V$  en los vértices 2 y 3

El calor, el trabajo, la variación de energía interna y la variación de entropía puestos en juego en las transformaciones:

b) 1-2 isoterma

c) 2-3 isobara

d) 3-1 isocora





**2. Suponiendo la transformación 1-2 adiabática [6 puntos]**

Determinar en función de los datos conocidos:

a) El valor de  $T$  y  $V$  en los vértices 2 y 3

El calor, el trabajo, la variación de energía interna y la variación de entropía puestos en juego en las transformaciones:

b) 1-2 adiabática

c) 2-3 isobara

d) 3-1 isocora

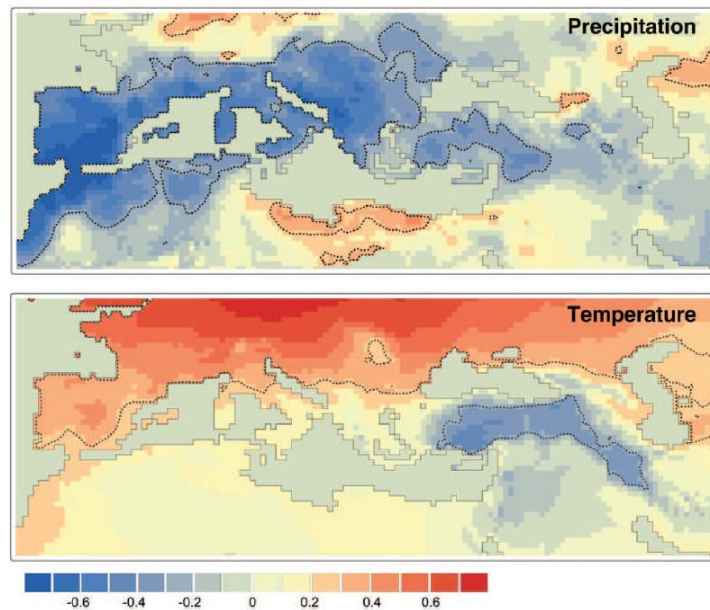
**Nota:** Se considera el siguiente criterio de signos para el Primer Principio de la Termodinámica  $Q = W + \Delta U$



---

## METEOROLOGÍA Y CLIMATOLOGÍA. PROBLEMA 1

1. La correlación entre el índice de la Oscilación del Atlántico Norte (NAO, de sus siglas en inglés) y la precipitación y la temperatura en la zona mediterránea para el periodo 1950–2005 se muestra en las siguientes figuras. Las líneas punteadas señalan áreas de valores de correlación estadísticamente significativos al nivel del 95%.



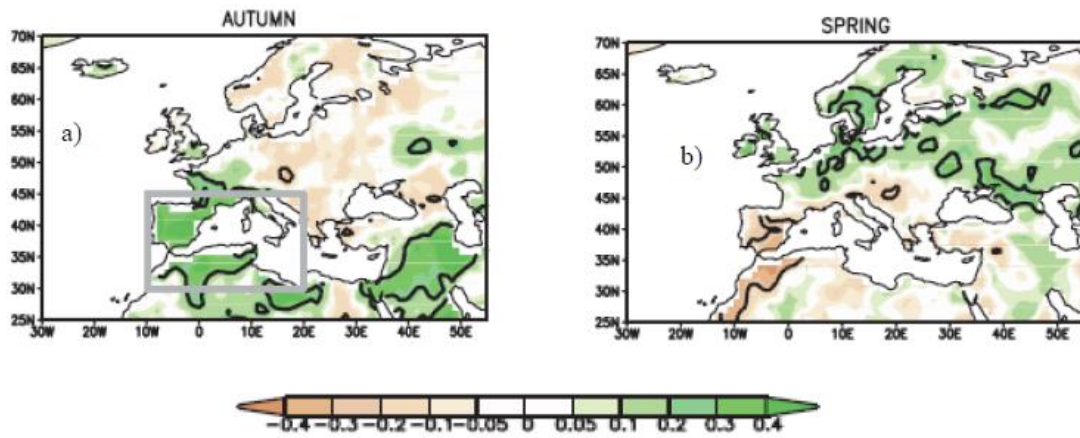
[J.I. López-Moreno et al. Global and Planetary Change 77 (2011), 62–76]

Explique la relación existente entre la NAO y las variables precipitación y temperatura teniendo en cuenta el signo del valor del índice. **[4 puntos]**

2. Explique la influencia del fenómeno ENSO en Europa en otoño y primavera a la vista del mapa de correlaciones entre el índice El Niño-3 y las anomalías de precipitación mostradas en la figura. La figura de la izquierda muestra los resultados para el otoño y la figura de la derecha para la primavera. La escala de colores indica los valores del coeficiente de correlación. **[4 puntos]**



TERCER EJERCICIO

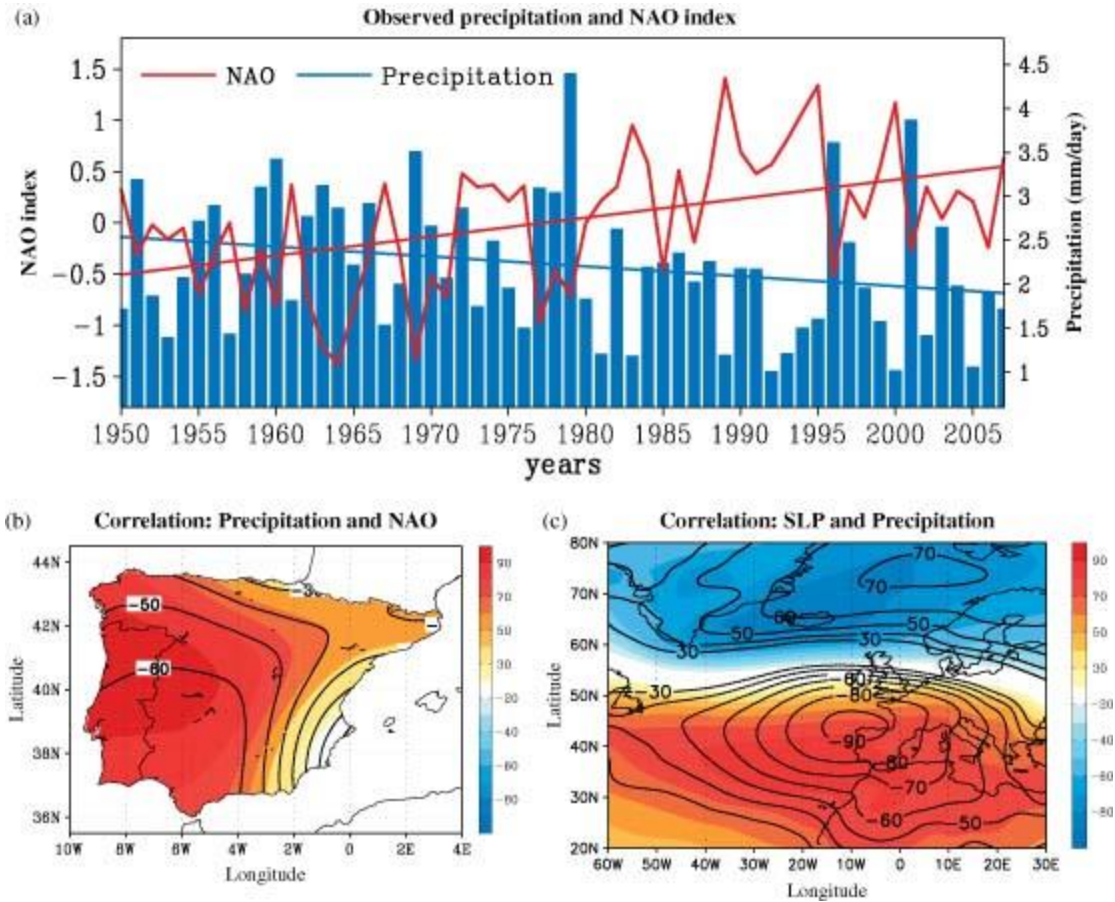


[Informe CLIVAR-ES: Climate in Spain: past, present and future. Regional climate change assessment report, 2010]

3. En la figura (a) se muestran los valores de precipitación en la península ibérica (azul) y del índice NAO (rojo) para el periodo 1950-2007, en la (b) se muestra la correlación entre ambos y en la figura (c) se muestra la correlación entre el índice NAO y la presión a nivel del mar en la zona del Atlántico Norte.



TERCER EJERCICIO



[International Journal of Climatology, **30**, 1807-1815, DOI: 10.1002/joc.2035]

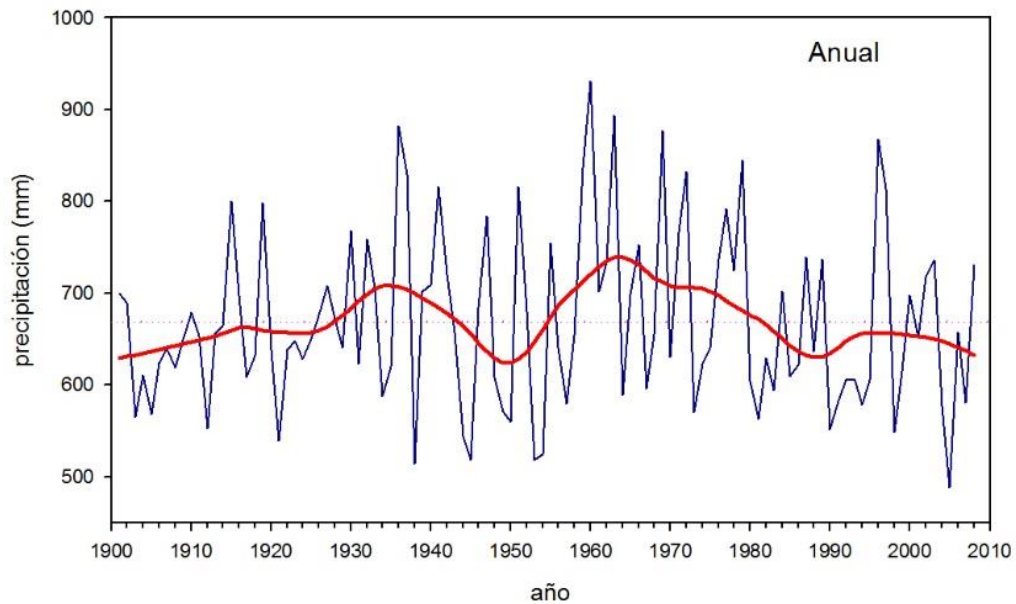
Describe el significado de cada una de estas figuras y calcule el valor de la tendencia en la precipitación y en el índice NAO a partir de los valores mostrados en la figura (a). **[4 puntos]**

**4.** A la vista de la figura y de la tabla de datos anexa que muestran los valores de precipitación anual para la Península Ibérica para el periodo 1901-2008 determine los valores de la precipitación media y de la tendencia en tres periodos distintos: 1901-1950, 1951-2008 y 1901-2008. La línea azul representa los valores de precipitación anual, la línea roja representa la precipitación suavizada mediante una media móvil de 5 términos y la línea punteada el valor medio. **[8 puntos]**



Tribunal Calificador de las Pruebas Selectivas para el acceso al  
Cuerpo de Diplomados en Meteorología del Estado, por el sistema general de acceso libre  
(Orden AAA/901/2016, de 7 de junio; BOE 139, de 9 de junio)

TERCER EJERCICIO



[Luna et al. 2012. Adv. Sci. Res., 8]

AÑO	PRECIPTACION
1901	699.9
1902	689.7
1903	565.2
1904	610.3
1905	568.0
1906	623.9
1907	640.4
1908	618.7
1909	649.0
1910	679.3
1911	653.4
1912	553.2
1913	656.4
1914	664.3
1915	800.4
1916	697.7
1917	608.9
1918	632.4
1919	798.1
1920	638.4
1921	539.5
1922	638.6
1923	647.9
1924	628.4

AÑO	PRECIPTACION
1949	571.6
1950	559.9
1951	816.0
1952	680.2
1953	518.9
1954	525.2
1955	754.5
1956	641.0
1957	579.3
1958	654.1
1959	836.9
1960	931.4
1961	702.1
1962	734.0
1963	893.7
1964	589.2
1965	698.4
1966	752.3
1967	597.0
1968	655.4
1969	877.5
1970	630.5
1971	766.2
1972	831.9

AÑO	PRECIPTACION
1997	813.9
1998	548.9
1999	615.3
2000	698.4
2001	652.2
2002	717.3
2003	736.4
2004	578.2
2005	488.1
2006	657.0
2007	581.0
2008	730.9



Tribunal Calificador de las Pruebas Selectivas para el acceso al  
Cuerpo de Diplomados en Meteorología del Estado, por el sistema general de acceso libre  
(Orden AAA/901/2016, de 7 de junio; BOE 139, de 9 de junio)

TERCER EJERCICIO

---

1925	650.5	1973	569.9
1926	676.1	1974	623.4
1927	708.8	1975	641.0
1928	671.6	1976	737.9
1929	641.1	1977	792.3
1930	768.2	1978	725.0
1931	622.7	1979	844.3
1932	758.6	1980	605.0
1933	704.9	1981	563.4
1934	588.4	1982	629.4
1935	620.4	1983	594.3
1936	882.2	1984	701.7
1937	829.7	1985	610.2
1938	514.4	1986	622.1
1939	701.5	1987	739.7
1940	709.9	1988	636.6
1941	815.4	1989	737.9
1942	720.6	1990	552.0
1943	657.2	1991	583.1
1944	544.1	1992	605.6
1945	518.4	1993	606.6
1946	684.1	1994	578.6
1947	783.6	1995	605.6
1948	608.6	1996	867.9

NOTA:

La pendiente de la recta de regresión para la tendencia  
es:

$$P = \frac{\sum x_i y_i - \bar{x} \bar{y}}{\frac{\sum x_i^2}{N} - \bar{x}^2}$$



## METEOROLOGÍA Y CLIMATOLOGÍA. PROBLEMA 2

1. En el observatorio de la ciudad de Limoges ( $45^{\circ}\text{N}$ ,  $02^{\circ}\text{E}$ ) se ha medido una presión de 1020 hPa. Considerando que se encuentra dentro de un gran anticiclón estacionario, 1000km al E de su centro, ¿Cuál será el valor máximo posible de la presión en el centro del anticiclón, asumiendo que este es circular? **[6 puntos]**
2. Dos días después, el observador de Limoges decide hacer una gran ruta en bici y se dirige hacia París, situada al N, a una velocidad de  $20 \text{ km h}^{-1}$ . Si la presión en superficie aumenta hacia el NW en  $3 \text{ Pa km}^{-1}$ , ¿Cuál será la tendencia de la presión en el observatorio de Limoges si el observador se ha llevado un barómetro portátil con el que mide una disminución de la presión de  $100 \text{ Pa}/3 \text{ h}$ ? **[4 puntos]**
3. La temperatura media en la capa entre 700 hPa y 500 hPa decrece hacia el SE aproximadamente  $5 \text{ K}/100 \text{ km}$ . Si en el nivel de 700 hPa el viento geostrofico es del S y tiene una velocidad de  $20 \text{ m/s}$ , calcule la velocidad y la dirección del viento geostrofico a 500 hPa. **[6 puntos]**
4. Calcule también cuál es la advección de temperatura media en la capa entre 700 hPa y 500 hPa. **[4 puntos]**

Considérese la densidad del aire  $\rho=1,14 \text{ kg m}^{-3}$  y la velocidad angular de la tierra  $\Omega=7,292 \times 10^{-5} \text{ s}^{-1}$ .