

**Tribunal Calificador de las Pruebas Selectivas para Ingreso en el Cuerpo de
Observadores de Meteorología del Estado (Orden MAM/903/2002, de 11 de abril;
BOE 99, de 25 de abril)**

PRIMER EJERCICIO

- 1.- Indíquese cuál de las siguientes correcciones no debe de hacerse a la lectura de un barómetro anerode.
A) Instrumental. **B)** Latitud (corrección por gravedad). **C)** Reducción al nivel del mar. **D)** Temperatura del instrumento.
- 2.- ¿Cuál es el valor del coseno de 15° ?
A) $(1 + \sqrt{3})\sqrt{2}/4$. **B)** $(1 - \sqrt{3})\sqrt{2}/4$. **C)** $(1 + \sqrt{2})\sqrt{3}/4$. **D)** $(1 - \sqrt{2})\sqrt{3}/4$.
- 3.- ¿Cuál de los siguientes países no tiene frontera con Honduras?
A) Costa Rica. **B)** El Salvador. **C)** Guatemala. **D)** Nicaragua.
- 4.- Un bloque de 10 kg de masa se encuentra sobre una superficie horizontal y entre ambos existe un cierto rozamiento. Sobre el bloque actúa una fuerza horizontal constante de 30 N. Se observa que, partiendo del reposo, y después de desplazarse 1 m, el bloque adquiere la velocidad de 2 m s^{-1} . Indíquese el valor de la energía disipada por la fuerza de rozamiento.
A) - 10 Julios. **B)** - 20 Julios. **C)** - 30 Julios. **D)** - 50 Julios.
- 5.- La isla de Cabrera, donde se halla un Parque Nacional Marítimo-Terrestre, se encuentra situada...
A) Al sur de la isla de Mallorca. **B)** Al oeste de la isla de Mallorca. **C)** Al sur de la isla de Ibiza. **D)** Al oeste de la isla de Ibiza.
- 6.- Si suponemos que la resistencia de un calefactor eléctrico convierte en calor toda la energía eléctrica que se le suministra. ¿cuánto tiempo tendremos que tener enchufado el calefactor en una instalación eléctrica antigua (a 125 V) para calentar una habitación que se calentaría en un tiempo t si la instalación fuera nueva (a 220 V)?
A) $(220/125)t$. **B)** $(125/220)t$. **C)** $(125/220)^2t$. **D)** $(220/125)^2t$.
- 7.- Las grandes distancias que aparecen en el estudio de galaxias, estrellas, etc. requieren la utilización, en la Astronomía, de unidades de medida especiales. ¿Cuál de las siguientes unidades no expresa una longitud (distancia) en Astronomía?
A) Año luz. **B)** Paralaje. **C)** Pásec. **D)** Unidad astronómica.
- 8.- En un observatorio meteorológico situado en la zona ecuatorial terrestre se representa el régimen normal anual definido por las temperaturas máxima, media y mínima medias mensuales. La configuración que se obtendrá será del tipo...
A) Todas las curvas presentan un único máximo entre enero y febrero y la separación entre las curvas extremas es moderada. **B)** Las tres curvas presentan un único máximo entre julio y agosto y la separación entre las curvas extremas es grande. **C)** Las tres curvas prácticamente coinciden en una sola. **D)** Las tres curvas presentan dos máximos, en abril y octubre, y la separación entre las curvas extremas es pequeña.
- 9.- Una de las actividades económicas más importantes del municipio salmantino de Béjar es su...
A) Industria del cemento. **B)** Industria química. **C)** Industria de maquinaria agrícola. **D)** Industria textil.
- 10.- ¿Cuál es el lago con mayor superficie de Australia?
A) Eyre. **B)** Gairdner. **C)** Mackay. **D)** Torrens.
- 11.- ¿Cuál de las siguientes islas canarias no dispone de un espacio natural declarado como "Parque Nacional"?
A) Lanzarote. **B)** Fuerteventura. **C)** La Gomera. **D)** La Palma.
- 12.- ¿Cuál de los siguientes estados africanos no está bañado por el Océano Índico?
A) Kenia. **B)** Somalia. **C)** Tanzania. **D)** Uganda.
- 13.- El lago Ládoga es el mayor de Europa. ¿A qué país (o países) pertenece en la actualidad?
A) Estonia, Finlandia y Rusia. **B)** Estonia y Rusia exclusivamente. **C)** Finlandia y Rusia exclusivamente. **D)** Rusia exclusivamente.
- 14.- Un circuito eléctrico con resistencia, autoinducción y capacidad se dice que está en resonancia (la fuerza electromotriz y la intensidad están en fase) cuando se verifica que:
A) La resistencia es nula. **B)** La impedancia es nula. **C)** La inductancia y la capacitancia son iguales. **D)** La impedancia es igual a la inductancia.
- 15.- La línea imaginaria que une los puntos de La Tierra con la misma pluviosidad media anual, recibe el nombre de:
A) Isoquímica. **B)** Isohietas. **C)** Isótera. **D)** Isohipsas.
- 16.- ¿Cuál de los siguientes enunciados de la primera ley de Newton no es correcto?
A) Una partícula libre se mueve en línea recta con una velocidad constante. **B)** Si un cuerpo no está sometido a ninguna interacción, su aceleración será nula. **C)** Si la resultante de las fuerzas exteriores que actúan sobre un cuerpo es nula, el cuerpo estará en reposo. **D)** Una partícula, por sí sola, es incapaz de modificar su estado de movimiento.
- 17.- Indíquese cuál de las características reseñadas no corresponde a una proyección estereográfica polar.
A) Es conforme. **B)** Los meridianos son rectas que convergen en el polo. **C)** Los paralelos son circunferencias concéntricas. **D)** Las deformaciones son máximas en las proximidades del polo, disminuyendo al acercarnos al ecuador terrestre.

- 18.- De las siguientes afirmaciones, señale la única que es correcta.
A) La tensión de vapor de saturación disminuye con la temperatura. **B)** La temperatura del punto de rocío es la correspondiente a una masa de aire que alcanza la saturación por enfriamiento adiabático. **C)** El aire húmedo es más denso que el aire seco a presión y temperatura constantes. **D)** El agua líquida puede enfriarse varios grados por debajo de 0 °C sin congelarse.
- 19.- La Península de Istria se encuentra a orillas del mar...
A) Adriático. **B)** Egeo. **C)** Jónico. **D)** Tirreno.
- 20.- Señale cuál de los siguientes golfos no se encuentra en México:
A) California. **B)** Campeche. **C)** Guacanayabo. **D)** Tehuantepec.
- 21.- El río Vistula desemboca en el mar...
A) Blanco. **B)** del Norte. **C)** Báltico. **D)** de Azov.
- 22.- Señale cuál de las siguientes afirmaciones sobre las mareas es falsa.
A) Hay mareas vivas cuando La Luna y El Sol están alineados con La Tierra y ejercen una atracción en sentido contrario. **B)** La amplitud de las mareas varía periódicamente. **C)** Las mareas muertas se dan en luna nueva. **D)** El ritmo y la amplitud de las mareas varían según el mar y el lugar.
- 23.- ¿Cuál es la capa oceánica donde la temperatura varía más rápidamente con la profundidad?
A) Agua profunda. **B)** Epitalasa. **C)** Termoclina. **D)** La variación de la temperatura con la profundidad es aproximadamente la misma en todas las capas del océano.
- 24.- El estrecho de La Sonda, donde se halla la isla volcánica de Krakatoa, separa...
A) Las islas de Java y de Sumatra. **B)** La Península de Malaca y la isla de Sumatra. **C)** La Península de Malaca y la isla de Java. **D)** Las islas de Borneo y de Célebes.
- 25.- Indíquese el valor de la altura de un trapecio rectángulo sabiendo que su base superior mide 3 cm, su base inferior mide 5 cm y el ángulo agudo interior es de 30°.
A) 2 cm. **B)** $2\sqrt{3}$ cm. **C)** $\sqrt{3}/3$ cm. **D)** $2\sqrt{3}/3$ cm.
- 26.- Las marcas de clase en una distribución de frecuencias de temperatura son: 12,7 °C; 13,4 °C; 14,1 °C; 14,8 °C; 15,5 °C; 16,2 °C; 16,9 °C. ¿Cuáles son los límites reales de la cuarta clase?
A) 14,1 °C y 15,5 °C. **B)** 14,5 °C y 15,2 °C. **C)** 14,45 °C y 15,15 °C. **D)** 14,4 °C y 15,2 °C.
- 27.- Una piscina rellena de un cierto líquido tiene un foco luminoso en el fondo. ¿Cuál es el valor del índice de refracción del líquido de la piscina para que el radio del círculo luminoso que se ve sobre la superficie del líquido sea igual a la distancia desde la superficie del líquido al fondo de la piscina?
A) 1,00. **B)** 1,33. **C)** $\sqrt{2}$. **D)** $\sqrt{2,5}$.
- 28.- ¿Cuál de los siguientes territorios no se encuentra en la Antártida?
A) Tierra de la Reina Maud. **B)** Tierra del Rey Federico VIII. **C)** Tierra Victoria. **D)** Tierra de Wilkes.
- 29.- La ecuación definida en el plano x y por $2x^2 + 2y^2 - 8x + 5 = 0$ corresponde a:
A) Una circunferencia. **B)** Una elipse. **C)** Una hipérbola equilátera. **D)** Una parábola.
- 30.- ¿Cuántos kilómetros mide el Estrecho de Gibraltar en su parte más angosta?
A) 8. **B)** 14. **C)** 22. **D)** 46.
- 31.- ¿Cuál de los siguientes ríos sudamericanos no discurre por territorio brasileño?
A) Negro. **B)** Orinoco. **C)** Paraná. **D)** Uruguay.
- 32.- ¿A qué provincia andaluza pertenece la población de Puente-Genil, a orillas del río que le da nombre?
A) Córdoba. **B)** Granada. **C)** Málaga. **D)** Sevilla.
- 33.- Indique cuál de las siguientes corresponde a la definición de "lluvia helada".
A) Caída de cristales de hielo no ramificados, que tienen la forma de agujas, de columnas o de placas, a menudo tan tenues que parecen en suspensión en la atmósfera. **B)** Precipitación de gránulos de hielo, blancos y opacos, de diámetro comprendido entre 2 y 5 mm. **C)** Suspensión en la atmósfera de cristales muy numerosos y minúsculos que reducen la visibilidad en superficie. **D)** Lluvia cuyas gotas se congelan en el momento de su impacto con el suelo, con los objetos de la superficie o con aviones en vuelo.
- 34.- La Tierra, en su movimiento de traslación, describe:
A) Una circunferencia. **B)** Una hipérbola. **C)** Una parábola. **D)** Una elipse.
- 35.- La capacidad de un condensador de placas planoparalelas es función de:
A) La diferencia de potencial entre las placas. **B)** La distancia entre las placas. **C)** La carga eléctrica almacenada en el condensador. **D)** La intensidad del campo eléctrico entre las placas.
- 36.- ¿Cuál es la ciencia que estudia la forma y volumen de La Tierra?
A) Geodesia. **B)** Geografía. **C)** Cartografía. **D)** Geología.

- 37.- Se ha analizado la serie de número de días de precipitación apreciable (p.ap.) durante el mes de noviembre correspondiente al Observatorio Meteorológico de Ponferrada en el treintenio 1971-2000. Los resultados obtenidos son los siguientes: en 11 ocasiones hubo entre 11 y 15 días de p.ap.; en 10 ocasiones hubo entre 6 y 10 días de p.ap.; en 4 ocasiones hubo entre 21 y 25 días de p.ap.; en 3 ocasiones hubo entre 1 y 5 días de p.ap.; en 2 ocasiones hubo entre 16 y 20 días de p.ap. ¿Cuál es la clase mediana de esta serie?
A) 1 a 5 días. B) 6 a 10 días. C) 11 a 15 días. D) 16 a 20 días.
- 38.- El tapón de desagüe de una bañera tiene forma circular con 5 cm de radio. La altura del agua contenida en la bañera es de 40 cm. ¿Qué fuerza hay que ejercer para levantar el tapón al vaciar la bañera?
A) 0,31 N. B) 8,00 N. C) 12,31 N. D) 30,77 N.
- 39.- Si dos ángulos son complementarios se cumple que:
A) El seno de uno es igual al seno del otro. B) El coseno de uno es igual al coseno del otro. C) Sus senos y sus tangentes son opuestos. D) La tangente de uno es igual a la cotangente del otro.
- 40.- El Estado Español está organizado en Comunidades Autónomas y las Ciudades Autónomas de Ceuta y Melilla. ¿Sabría decir cuántas Comunidades Autónomas no tienen salida al mar?
A) 5. B) 6. C) 7. D) 8.
- 41.- Si un rayo luminoso atraviesa una lámina de un material transparente de índice de refracción n_2 y espesor d , ¿cuál será la relación entre el ángulo α de incidencia y el β de salida (véase la figura)? (n_1 es el índice de refracción del aire).
A) $\beta = (n_2 / n_1) \alpha$. B) $\beta = (n_2 d / n_1^2) \alpha$. C) $\beta = \alpha$. D) $\text{sen } \beta = (n_1 / n_2) \text{sen } \alpha$.
- 42.- En ausencia de nubes, ¿qué día del año tiene longitud mínima la sombra proyectada por la torre Eiffel de París?
A) El del equinoccio de primavera. B) El del solsticio de verano. C) El del equinoccio de otoño. D) El del solsticio de invierno.
- 43.- Se define la ventisca como...
A) Conjunto de partículas de nieve levantadas del suelo por un viento fuerte y turbulento. B) Polvo o arena levantados por el viento a poca altura sobre el suelo. La visibilidad horizontal a nivel de la vista se reduce de modo acusado. C) Conjunto de partículas de polvo o de arena levantadas con violencia del suelo por un viento fuerte y turbulento hasta grandes alturas. D) Conjunto de gotitas de agua arrancadas por el viento de la superficie de una vasta extensión de agua y transportadas a poca distancia en la atmósfera.
- 44.- Señálese cuál, de los siguientes, no es un factor del clima.
A) Los ciclos de actividad solar. B) La Luna y las mareas lunares. C) El movimiento diurno terrestre. D) La presión atmosférica.
- 45.- Indique cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera.
A) La estratosfera se sitúa entre la estratopausa y la mesopausa. B) La estratosfera se sitúa por encima de la mesosfera. C) La mesosfera está limitada por la estratopausa y la mesopausa. D) La troposfera y la ionosfera son capas adyacentes.
- 46.- Se han calculado las medias aritmética, armónica y geométrica para una serie de números positivos. Elija, de entre las propuestas, la única opción posible que puede corresponder a las citadas medias.
A) Media aritmética: 6,2; Media armónica: 5,8; Media geométrica: 6,6. B) Media aritmética: 6,2; Media armónica: 6,4; Media geométrica: 6,6. C) Media aritmética: 6,2; Media armónica: 6,6; Media geométrica: 5,8. D) Media aritmética: 6,2; Media armónica: 5,4; Media geométrica: 5,8.
- 47.- Si en la pared de un depósito lleno de agua se realiza un orificio a ras del suelo, la velocidad con la que sale el agua por él será función de:
A) La altura del depósito. B) El volumen del depósito. C) El peso del agua contenida en el depósito. D) La relación entre la superficie del depósito y el tamaño del orificio.
- 48.- Una precipitación de 1 litro por metro cuadrado es equivalente a...
A) Una capa de 1 mm de altura y 1 m² de base. B) Una capa de 1 mm de altura y 1 dm² de base. C) Una capa de 1 cm de altura y 1 m² de base. D) Una capa de 1 cm de altura y 1 dm² de base.
- 49.- Señale cuál de los siguientes desiertos no está en África:
A) Desierto de Kalahari. B) Desierto de Namibia. C) Desierto de Nubia. D) Gran Desierto Victoria.
- 50.- ¿Qué cantidad de calor ha de absorber un gramo de agua, bajo presión normal, para elevar su temperatura de 14,5°C a 15,5°C?
A) 4,18 Julios. B) 8,36 Julios. C) 12,54 Julios. D) 14,63 Julios.
- 51.- Cuando una rueda se desplaza girando por una superficie horizontal, su eje de giro desarrolla un movimiento rectilíneo uniforme respecto de un sistema de referencia inercial, mientras que un punto A situado en la cubierta de la rueda desarrolla un movimiento circular uniforme respecto de dicho eje de giro. La trayectoria seguida por el punto A respecto del sistema de referencia inercial será:
A) Una elipse. B) Una parábola. C) Una cicloide. D) Una circunferencia.
- 52.- Cuando en un diodo, en el que los electrones van del cátodo al ánodo, se alcanza la llamada "corriente de saturación", indíquese cuál es el mecanismo más eficiente para elevar la intensidad de la corriente:
A) Aumentar la diferencia de potencial entre el cátodo y el ánodo. B) Calentar el ánodo. C) Calentar el cátodo. D) Es imposible elevar la intensidad de la corriente, pues ésta ya se ha estabilizado en un valor constante que viene definido por la "corriente de saturación".

- 53.- En un medio de constante dieléctrica 10, ¿a qué distancia el potencial creado por una carga puntual de 10^{-8} C coincide con el potencial creado por la misma carga en el vacío a 1 m de distancia?
A) 0,01 m. **B)** 0,1 m. **C)** 0,9 m. **D)** 10 m.
- 54.- Dos sistemas de ecuaciones que tienen las mismas soluciones se denominan:
A) Homogéneos. **B)** Equivalentes. **C)** Compatibles. **D)** De Cramer.
- 55.- El municipio ciudadrealeño de Almadén es famoso por sus minas de...
A) Cobre. **B)** Estaño. **C)** Hierro. **D)** Mercurio.
- 56.- Señale cuál de las siguientes corrientes oceánicas es una corriente cálida.
A) Corriente de Bengala. **B)** Corriente de las Canarias. **C)** Corriente del Labrador. **D)** Kuroshivo.
- 57.- ¿Por qué La Luna presenta siempre la misma cara a La Tierra?
A) Porque el periodo de rotación de La Luna alrededor de su eje es aproximadamente igual al periodo de revolución sidérea de La Luna alrededor de La Tierra. **B)** Porque la velocidad angular de rotación terrestre es aproximadamente igual a la velocidad angular de rotación lunar. **C)** Porque el periodo de revolución sidérea de La Luna alrededor de La Tierra es aproximadamente igual al periodo de traslación de La Tierra alrededor del Sol. **D)** Por consideraciones geométricas que se deducen de la órbita terrestre alrededor del Sol y de la órbita lunar alrededor de La Tierra.
- 58.- ¿Cuál es la catarata más alta de América del Norte?
A) Niágara. **B)** Yosemite. **C)** Yellowstone. **D)** Salto del Ángel.
- 59.- Indíquese cuál de los siguientes meteoros no pertenece al grupo de "fotometeoros" o "meteoros luminosos"
A) Arco iris. **B)** Aurora polar. **C)** Corona. **D)** Halo.
- 60.- ¿Cuál de las siguientes magnitudes termodinámicas es una variable extensiva?
A) Presión. **B)** Temperatura absoluta. **C)** Capacidad calorífica. **D)** Calor específico.
- 61.- Por término medio, ¿cuántos gramos de sal contiene un litro de agua del mar?
A) 12. **B)** 36. **C)** 60. **D)** 95.
- 62.- Indíquese qué valor ha de tomar "m" para que el siguiente sistema homogéneo tenga solución distinta de la trivial: $x + y + mz = 0$; $3x + 2y + 4mz = 0$; $2x + y + 3z = 0$.
A) 0. **B)** 1. **C)** 2. **D)** 3.
- 63.- Indíquese la relación que existe entre las rectas r y s , definidas en el plano xy como sigue: $(r) \equiv x - 2y + 4 = 0$; $(s) \equiv (x - 1)/1 = (y - 2)/2$
A) Son incidentes no perpendiculares. **B)** Son coincidentes. **C)** Son paralelas no coincidentes. **D)** Son perpendiculares.
- 64.- El concepto de gas perfecto es un modelo ideal que nos sirve para describir, de forma simple pero aproximada, el comportamiento de los gases reales. ¿Cuál de las siguientes condiciones no es necesaria para la definición de gas perfecto?
A) Los únicos movimientos apreciables de las partículas deben ser los de traslación. **B)** Las partículas deben ser lo suficientemente pequeñas como para poder considerarlas como puntos adimensionales. **C)** La distancia media entre las partículas debe ser lo suficientemente grande como para poder despreciar las fuerzas intermoleculares. **D)** La presión debe ser lo suficientemente pequeña como para que se pueda considerar que no hay choques entre partículas.
- 65.- La ecuación de continuidad constituye una aplicación a la dinámica de fluidos, ¿de qué ley general de la mecánica?
A) De la ley de conservación del momento lineal. **B)** De la segunda ley de Newton. **C)** De la ley de conservación de la energía mecánica. **D)** De la ley de conservación de la masa.
- 66.- ¿En qué parte de la atmósfera el ozono absorbe la radiación ultravioleta solar?
A) Alta estratosfera. **B)** Alta troposfera. **C)** Mesosfera. **D)** Termosfera.
- 67.- Señálese cuál de los siguientes parámetros no representa una variable discreta.
A) Número de votantes en unas elecciones. **B)** Automóviles vendidos en España durante un año. **C)** Temperatura mínima registrada en Madrid en una década. **D)** Número de rayos caídos en Valencia durante una tormenta.
- 68.- Existe un viento norte en el Archipiélago Balear, que da nombre también a una sierra. ¿Cuál?
A) Cierzo. **B)** Tramontana. **C)** Moncayo. **D)** Alisio.
- 69.- Si sobre un cuerpo actúan solamente fuerzas conservativas, ¿cuál de estas frases es falsa?
A) La energía total del cuerpo permanece constante. **B)** El trabajo realizado sobre el cuerpo es igual al cambio en su energía cinética. **C)** La diferencia en la energía potencial del cuerpo entre dos puntos A y B es igual al trabajo necesario para llevar el cuerpo desde el punto A al B. **D)** El trabajo realizado a lo largo de una trayectoria cerrada no es nulo.
- 70.- Si La Tierra tuviera un radio igual a la mitad del real pero mantuviera su densidad media, ¿cuánto valdría la aceleración de la gravedad en su superficie? (g = aceleración de la gravedad real)
A) $g/2$. **B)** $g/4$. **C)** $2g$. **D)** g .
- 71.- La legendaria ciudad de Samarcanda se encuentra en:
A) Irán. **B)** Tayikistán. **C)** Turkmenistán. **D)** Uzbekistán.

- 72.- Indíquese cuál de las siguientes rectas pasa más cerca del origen:
A) $2\sqrt{3}x - 2y + 2 = 0$. B) $4x + 3y + 2 = 0$. C) $x - \sqrt{3}y + 1 = 0$. D) $3x - 4y + 10 = 0$.
- 73.- Dado un triángulo en el que se conocen las longitudes de dos de sus lados, $a = 3$ m y $b = 4$ m, y sabiendo que el ángulo que forman entre ambos es $C = 90^\circ$, la longitud del lado restante c será:
A) 7 m. B) 5 m. C) 12 m. D) 32 m.
- 74.- ¿Cuál es la fuerza que un hombre de 100 kg de masa ejerce sobre el piso de un ascensor cuando éste desciende con una aceleración constante de 1 m s^{-2} considerando que la aceleración de la gravedad es $g = 9,8 \text{ m s}^{-2}$?
A) 100 N. B) 880 N. C) 1080 N. D) 2160 N.
- 75.- Si un observador sobre la superficie terrestre se mueve con velocidad lineal uniforme a lo largo de un meridiano, se cumplirá que:
A) La aceleración de Coriolis será nula en el ecuador. B) La aceleración centrífuga será nula en el ecuador. C) La aceleración de Coriolis será nula en los polos. D) La aceleración centrífuga será paralela a la velocidad del observador, en el ecuador.
- 76.- ¿Qué volumen de agua deberá introducirse en un submarino que está flotando en el mar, asomando sobre la superficie un tercio de su volumen, para que empiece a sumergirse? ($V =$ volumen total del submarino). Despréciase el peso del aire.
A) $2V/3$. B) $V/3$. C) $V/2$. D) $V/9$.
- 77.- Señale cuál de las siguientes afirmaciones, relativas al movimiento armónico simple (*m.a.s.*), es falsa.
A) La aceleración es siempre proporcional y opuesta al desplazamiento. B) La energía cinética es máxima en el centro y nula en los extremos de oscilación. C) La frecuencia de oscilación de un péndulo simple depende de la masa del péndulo. D) La llamada "constante elástica" del *m.a.s.* representa la fuerza necesaria para desplazar la partícula una unidad de distancia.
- 78.- ¿Cuál de las siguientes islas tiene la montaña más alta?
A) El Hierro. B) La Gomera. C) Gran Canaria. D) Fuerteventura.
- 79.- Si observando el estado del mar vemos olas con una altura de 7 m, estamos en un caso de...
A) Mar arbolada. B) Mar gruesa. C) Mar montañosa. D) Mar muy gruesa.
- 80.- Un mol de cierto gas perfecto se expande reversiblemente, a la temperatura constante de 300 K, hasta ocupar un volumen doble que el inicial. En este proceso, la energía interna del gas en el estado final y, con respecto al estado inicial, habrá...
A) Duplicado su valor. B) Permanecido invariable. C) Disminuido a la mitad. D) Multiplicado su valor por logaritmo neperiano de 2.

SEGUNDO EJERCICIO

PROBLEMA 1

En la siguiente serie estadística se encuentran representados los datos de *Precipitación total mensual (en mm)* para el mes de septiembre de los años comprendidos entre 1971 y 2000, ambos inclusive, del observatorio meteorológico del Aeropuerto de El Prat de Llobregat (Barcelona).

- Determinese cuál es el recorrido de la serie.
- Calcular la media aritmética, la mediana y la desviación típica.
- Hallar los cuartiles, los quintiles y los percentiles 10 y 57.
- Agrúpense los datos de precipitación en seis clases de igual tamaño de intervalo de clase de forma que el conjunto de todas las clases abarque la totalidad de frecuencias de precipitación inferior a 300 mm. Para cada clase indiquense cuáles son las marcas de clase, los límites de clase y los límites reales de clase.
- Dibujar los histogramas de frecuencias y de frecuencias acumuladas de precipitación de la serie.

Precipitación total mensual del mes de septiembre (en mm). Período (1971-2000).
Estación 0076. Aeropuerto de El Prat de Llobregat (Barcelona).

1971: 175,0.	1972: 213,9.	1973: 61,3.	1974: 25,3.	1975: 112,2.	1976: 39,9.
1977: 18,0.	1978: 40,5.	1979: 90,2.	1980: 51,0.	1981: 65,0.	1982: 11,6.
1983: 5,3.	1984: 84,2.	1985: 5,0.	1986: 108,3.	1987: 97,6.	1988: 103,6.
1989: 58,8.	1990: 60,6.	1991: 55,8.	1992: 14,1.	1993: 266,5.	1994: 206,8.
1995: 166,4.	1996: 70,8.	1997: 11,6.	1998: 77,8.	1999: 152,3.	2000: 95,1.

PROBLEMA 2

Un acelerador de partículas lanza un protón horizontalmente con una energía de 5×10^{-13} J a través del espacio entre dos placas metálicas paralelas (colocadas también horizontalmente) de 2 cm de longitud y cargadas eléctricamente con densidades superficiales de carga $\sigma = 2 \times 10^{-4}$ C m⁻² iguales y opuestas (positiva en la placa superior y negativa en la inferior).

- ¿Qué tipo de trayectoria seguirá el protón en la región situada entre las placas metálicas? Determinar la ecuación de dicha trayectoria (despreciar el efecto de la gravedad).
- El protón, al salir de la región situada entre las placas, habrá sufrido una desviación dada por el ángulo α entre la horizontal y la dirección final de la trayectoria. Calcular dicho ángulo.
- ¿Cuál será la velocidad del protón en ese momento?
- Calcular la variación de energía cinética del protón tras pasar entre las placas metálicas. ¿De dónde procede la energía adicional? Comprobar que se cumple la ley de conservación de la energía.
- Si a una distancia de 5 cm del final de las placas se sitúa una pantalla vertical S, ¿en qué punto de dicha pantalla incidirá el protón? ¿Cuánto tiempo habrá empleado en llegar el protón desde su salida del acelerador de partículas?

Datos:

- Masa del protón: $m_p = 1,6725 \times 10^{-27}$ kg
- Carga elemental: $e = 1,6021 \times 10^{-19}$ C
- Permitividad del vacío: $\epsilon_0 = 8,8544 \times 10^{-12}$ N⁻¹ m⁻² C²

PROBLEMA 3

Una parábola tiene su eje paralelo al de ordenadas y pasa por los puntos $A \equiv (4,4)$, $B \equiv (5,3)$ y $C \equiv (6,0)$. Se pide:

- Determinar la ecuación de la parábola.
- Determinar su vértice, foco, eje y directriz.
- Determinar las ecuaciones de las tangentes en los puntos de corte con el eje OX.
- Determinar las ecuaciones de las normales a la curva en los puntos de corte con el eje OX.
- Determinar el área del polígono delimitado por las tangentes y las normales a la curva en los puntos de corte con el eje OX.

PROBLEMA 4

Para cada uno de los sistemas físicos constituidos por las mezclas que se indican a continuación, calcúlese la temperatura y composición en el estado de equilibrio, y las variaciones de energía interna, trabajo y calor que experimenta cada componente de la mezcla hasta que alcanza el estado de equilibrio por vía isobara a la presión atmosférica normal (expresadas en unidades del Sistema Internacional):

- 100 g de hielo a 0°C y 500 g de agua a 20°C .
 - 100 g de hielo a 0°C y 250 g de agua a 20°C .
 - 100 g de hielo a 0°C , 500 g de agua a 20°C y 200 g de vapor de agua a 100°C .
 - 100 g de hielo a 0°C , 500 g de agua a 20°C y 800 g de vapor de agua a 900°C .
- e) A partir de una mezcla de 100 g de hielo a 0°C , 500 g de agua a 20°C y una cierta cantidad de vapor de agua a 100°C , se observa que, una vez alcanzado el equilibrio, en el sistema sólo queda agua líquida a 50°C . ¿Cuál es la cantidad de vapor de agua a 100°C que se ha introducido en el sistema? ¿Qué cantidad total de agua hay a 50°C en el estado de equilibrio? ¿Cuáles han sido las variaciones de energía interna, trabajo y calor experimentadas por el hielo, el agua y el vapor de agua hasta alcanzar el estado de equilibrio por vía isobara a la presión atmosférica normal (expresadas en unidades del Sistema Internacional)?
- f) En un vaso cilíndrico de vidrio de 20 cm de altura y 50 cm^2 de sección (abierto por arriba a la atmósfera) introducimos 600 g del agua líquida a 50°C obtenida en el apartado e). A continuación colocamos una cartulina sobre la boca del vaso (tapando por completo dicha boca), sujetamos con la mano vaso y cartulina a la vez que invertimos el vaso, quedando éste "boca abajo" sobre la cartulina. ¿Cuál es la mínima cantidad de agua que se debe dejar salir del vaso para que al soltar la cartulina (cuando retiramos nuestra mano), el resto del agua permanezca en el vaso?

Datos e indicaciones:

- Todos los gases que aparecen en el problema se comportan como gases perfectos
- Tanto la densidad del hielo como la del agua líquida son constantes e iguales ambas a 1 g cm^{-3}
- Calor de fusión del hielo: $L_f = 80\text{ cal g}^{-1}$
- Calor de vaporización del agua: $L_v = 540\text{ cal g}^{-1}$
- Constante universal de los gases perfectos: $R = 8,3\text{ J K}^{-1}\text{ mol}^{-1}$



Accuracy of Point and Line Measures of Boundary Layer Cloud Amount

Larry K. Berg and Roland B. Stull

Atmospheric Science Programme, Department of Earth and Ocean Sciences, The University of British Columbia, Vancouver, British Columbia, Canada

ABSTRACT

① Many authors have used **upward-looking instruments**, such as a **laser ceilometer**, to estimate the cover of **fair-weather cumuli**, but little has been mentioned as to the accuracy of these measurements. ② Results are presented, using a simulated cloud field and a virtual aircraft, that show that **sampling errors** can be very large for averaging times commonly used with surface instruments. ③ A set of empirical equations is found to provide an estimate of the errors associated with averaging time and earth cover. ④ These relationships can be used to design observation strategies (averaging time or **flight-leg length**) that provide earth-cover estimates within desired **error bounds**. ⑤ These results are used to guide a comparison between earth cover measured by an **airborne upward-looking pyranometer** and earth cover observed by airborne scientists in a research aircraft. ⑥ In general, the agreement between these two methods is good.

Introduction and motivation

① One of the oldest, and perhaps most common, methods of observing **cloud cover** is to use a human observer stationed on the ground. ② In this case, the observer reports the fraction of sky dome that is covered with clouds. ③ As an alternative, cloud cover can be reported in terms of the fraction of the earth's surface that is covered by clouds. ④ This value can be measured with a downward-looking satellite. ⑤ It also can be measured as a cloud field is blown over a vertically looking, **narrowbeam sensor** on the ground or as a sensor on an aircraft is flown over or under a cloud field. ⑥ These two measures of cloud amount are usually not the same, because both the cloud base and cloud sides block parts of the sky dome, so that sky cover is greater than earth cover. ⑦ Both *Malick et al. (1979)* and *Henderson-Sellers and McGuffie (1990)* have developed empirical relationships that couple these two kinds of observations.

① These different definitions of cloud cover may be useful for different applications. ② The sky cover is useful for **radiation budget** measurements in which presence of cloud sides contributes to both the **short- and longwave radiation** received at a point on the surface. ③ Earth cover of fair-weather cumuli is a pertinent parameter for coupling boundary layer processes to the amount of cloud cover and for determining the transfer of pollutants out of the convective boundary layer.

① Many researchers, as well as the Automated Surface Observing System used by the National Weather Service and Federal Aviation Administration, use a ceilometer, **lidar**, or other vertically looking active sensor to estimate earth cover. ② For these instruments a cloud is detected when the sensor's emitted light is **scattered off** clouds and returned to a detector on the surface. ③ Earth cover is the fraction of measurement intervals, over some arbitrary averaging time, in which clouds are detected. ④ A typical averaging time is 0.5 h.

① Other methods are passive, detecting a cloud when sunlight reaching a pyranometer on the ground or on an aircraft is interrupted by cloud shadow. ② When the sun is not directly overhead, errors arise because the silhouette of the cloud blocking the sunlight includes the **vertical depth** of the cloud, not just the horizontal **cross-sectional area**.

① Many observers have used vertically pointing sensors, but little has been mentioned of the accuracy of these measurements. ② *Avioli et al. (1998)* are an exception. ③ They indicate that ceilometers are not a good tool to estimate cloud cover because they are point measurements. ④ The sampling error associated with a point measurement can be large, particularly during periods with low wind speeds, when few clouds move over the sensor. ⑤ To improve the accuracy of these measurements, a longer averaging time can be used; however, nonstationarity of the cloud field could become an important factor. ⑥ *Feijt and van Lammeren (1996)* improved their cloud-cover measurements by combining ceilometer measurements with satellite observations.



Risque d'avalanche: conseils d'utilité

Avant de partir

① Équipez-vous d'un appareil de recherche de victimes d'avalanche (Arva) et apprenez à vous en servir: cet appareil n'est pas un **gri-gri porte-bonheur** mais il permet d'être retrouvé plus vite en cas **d'ensevelissement sous une avalanche**.

② Informez-vous: la consultation des bulletins d'estimation du risque d'avalanche (BRA) et des bulletins «météo montagne» doit devenir un réflexe pour les pratiquants de la montagne; elle ne dispense pas d'une information locale auprès des services des pistes des stations, ou des professionnels de la neige et des secours.

③ Soyez autonome! N'oubliez pas qu'en montagne, le temps change vite, et les conditions météorologiques peuvent devenir rapidement hostiles (**brouillard**, tourmente de neige); prévoyez vêtements chauds, couverture de survie, vivres de course et boissons. Adaptez votre sortie au niveau technique et physique des membres du groupe. Signalez votre itinéraire et l'heure approximative de votre retour.

Sur le terrain

① Ne partez pas seul, testez systématiquement votre Arva avant chaque sortie (émission-réception) et n'oubliez pas de le mettre en position «émission»! Une simple mais indispensable précaution quand on sort en groupe relativement important: se compter!

② Observez les conditions nivologiques et météorologiques: quelle est l'**épaisseur de neige** récente? La surface du manteau neigeux est-elle travaillée par le vent? Des corniches sont-elles visibles? Soyez très vigilant pendant ou immédiatement après un épisode neigeux accompagné de vent.

③ Sachez qu'un manteau neigeux peu épais, surtout en début de saison, est souvent instable. Le **regel** est-il important? La neige montre-t-elle des signes d'humidification? Évitez les pentes raides et bien ensoleillées au début d'un **réchauffement** important, surtout après un épisode neigeux récent.

④ Le temps est-il en train de changer? Renforcement du vent, arrivée de brouillard ou de la **pluie**, ... Sachez tenir compte de vos observations dans le choix de votre itinéraire. Adaptez votre trace aux conditions de neige, mais aussi à la topographie. Méfiez-vous particulièrement des ruptures de pente, des zones d'accumulation...

⑤ Pendant les périodes de réchauffement, notamment au printemps, soyez de retour suffisamment tôt pour éviter les **coulées et avalanches de fonte**. Rappelez-vous que la présence de traces n'est pas un gage absolu de sécurité. Surveillez la condition physique des membres du groupe.

Que faire si vous êtes pris dans une avalanche?

① Tout va généralement très vite et vous n'aurez certainement pas le temps de réfléchir. C'est d'abord votre instinct de survie qui vous dictera votre conduite. Essayez de garder votre sang froid. Tentez de vous échapper latéralement. Tentez de vous cramponner à tout obstacle.

② Essayez de rester en surface (se débarrasser si possible des bâtons ou des skis, éventuellement prendre appui sur des blocs de neige, ou, si celle-ci est poudreuse, essayer de faire des mouvements de «natation»). Protégez vos voies respiratoires (fermer la bouche). À l'arrêt de l'avalanche, essayez de vous ménager une poche d'air devant le visage (elle sera une réserve d'air pour respirer) avec vos mains et vos bras repliés devant le visage.

Que faire si vous êtes témoin d'un accident d'avalanche?

① Suivez des yeux la personne emportée et repérez le point où vous l'avez vue pour la dernière fois. Si possible, placez un **guetteur** pour prévenir en cas de seconde avalanche. Si vous disposez d'un téléphone portable appelez le centre de traitement d'alerte: faites le n° 112. Marquez le point de disparition de chaque personne ensevelie. Cherchez les victimes à l'**aval** de leur point de disparition.

② Lors de la recherche: observez bien la zone pour y découvrir d'éventuels indices de surface; cherchez avec votre Arva; si aucun Arva n'est disponible, sondez la neige avec les bâtons, les skis, une branche, etc. Une victime d'avalanche peut être polytraumatisée, en arrêt respiratoire et en hypothermie: donnez-lui immédiatement les soins appropriés.