

MODELO C

TEST DIPLOMADOS INTERNA

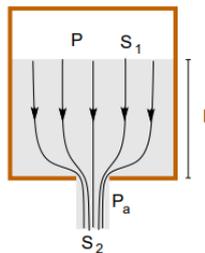
- 1) El rendimiento máximo de una máquina térmica que operara con foco caliente a la temperatura media de la superficie terrestre y foco frío a la temperatura media del fondo del océano, valdría aproximadamente:
 - a) 3%
 - b) 1%
 - c) 90%
 - d) 15%

- 2) Un conductor sólido con una cavidad tiene una carga total de -10 nC . Dentro de la cavidad, aislada del conductor, hay una carga puntual de 3 nC . Entonces se tiene que:
 - a) La carga en la superficie interna de la cavidad es de 3 nC
 - b) La carga en la superficie interna de la cavidad es de -7 nC
 - c) La carga en la superficie interna de la cavidad es de -3 nC
 - d) La carga en la superficie interna de la cavidad es de 10 nC

- 3) Supóngase que la Tierra es un disco plano. Indique bajo este supuesto la afirmación correcta sobre el campo gravitatorio:
 - a) La intensidad del campo gravitatorio solo depende, además de la masa y radio del disco, de la altura sobre el disco en cualquier punto del mismo.
 - b) Para una misma altura sobre el disco la intensidad del campo gravitatorio será mayor sobre los bordes del disco que sobre el centro.
 - c) La intensidad del campo gravitatorio en puntos situados sobre el eje perpendicular al disco y que pasa por el centro del disco solo depende, además de la masa y radio del disco, de la altura.
 - d) Para una misma altura sobre el disco la intensidad del campo gravitatorio será igual sobre los bordes del disco que sobre el centro.

- 4) Señale la afirmación correcta de acuerdo con las Leyes de Kepler para el movimiento planetario:
- a) Los planetas aumentan su velocidad en el afelio y la disminuyen en el perihelio.
 - b) Los planetas describen órbitas elípticas estando el Sol en el centro de la elipse.
 - c) Los cuadrados de los semiejes mayores de la elipse son proporcionales a los cubos de los periodos de revolución.
 - d) La ley de las áreas es consecuencia de la conservación del momento angular.
- 5) Señale la respuesta correcta:
- a) La primera ley de Kirchoff afirma que la suma de intensidades dirigidas alrededor de un circuito cerrado es nula.
 - b) Al duplicar la resistencia manteniendo constante la diferencia de potencial la potencia disipada se cuadruplica.
 - c) La segunda ley de Kirchoff afirma que la suma de diferencias de potencial dirigidas alrededor de un circuito cerrado es nula.
 - d) La segunda ley de Kirchoff se deduce de la conservación de la carga.
- 6) Sea un campo magnético constante en el espacio $\mathbf{B} = 3 \mathbf{k}$. Indique cuál puede ser un potencial vector \mathbf{A} para el campo \mathbf{B} :
- a) $\mathbf{A} = 3x \mathbf{k}$
 - b) $\mathbf{A} = 3z \mathbf{k}$
 - c) $\mathbf{A} = 3 \mathbf{k} - 3z^2 \mathbf{k}$
 - d) $\mathbf{A} = 2 \mathbf{i} + 3x \mathbf{j}$

- 7) Consideremos un depósito cerrado de sección transversal S_1 en cuyo interior hay un fluido no viscoso de densidad ρ llenándolo hasta una altura h . Por encima de la superficie libre del fluido hay aire a la misma presión que la atmósfera exterior al depósito. Además hay un pequeño orificio de sección S_2 por el que escapa el fluido hacia fuera del depósito. Si $S_1 \gg S_2$ y suponemos válida la aproximación de que la velocidad del fluido en la superficie S_1 es $v_1=0$. ¿Cuál será la velocidad del fluido por el orificio de salida?



- a) Es igual a la de una caída libre desde una altura h .
 b) Irá aumentando según se vacía el depósito.
 c) Dependerá de la superficie S_1 .
 d) $v_2 = \sqrt{2P/\rho}$.
- 8) Sea un solenoide largo en el vacío de longitud L con N espiras recorridas por una intensidad I . El campo magnético \mathbf{B} en el interior del solenoide cerca del centro del mismo vale:
- a) $B = \mu_0 N I / (2 \pi)$
 b) $B = I L$
 c) $B = \mu_0 N I / L$
 d) $B = \mu_0 N^2 I / L$
- 9) Sea un gas perfecto que experimenta un proceso politrópico. Si para cada cambio infinitesimal el calor absorbido es igual al trabajo realizado por el gas, el índice politrópico del proceso vale:
- a) 0
 b) ∞
 c) 1
 d) c_p/c_v

- 10) La energía total de un cuerpo de masa m en el seno de un campo gravitatorio creado por otro cuerpo de masa mucho mayor se puede expresar como

$$E = \frac{1}{2} m v_r^2 + V_{\text{eff}}(r)$$

donde V_r es la velocidad radial a la órbita y V_{eff} el potencial efectivo que incluye la energía cinética de rotación y el potencial gravitatorio. Para una órbita arbitraria:

- a) V_{eff} depende linealmente de r .
 - b) V_{eff} es siempre mayor o igual que cero.
 - c) Cuando r tiende a infinito V_{eff} presenta una asíntota.
 - d) El mínimo de V_{eff} siempre está en $r=0$.
- 11) Sea una carga eléctrica Q en el vacío situada en el origen de coordenadas. Considere la esfera de radio 10 y centro el origen de coordenadas. El flujo del campo eléctrico creado por la carga a través de la parte de la esfera situada en el primer cuadrante vale:
- a) Q / ϵ_0
 - b) $Q / (8 \epsilon_0)$
 - c) 0
 - d) $Q / (8 \pi \epsilon_0)$
- 12) Señale la afirmación correcta sobre un fluido estático (en reposo) y perfecto:
- a) La presión es una magnitud extensiva.
 - b) El fluido puede soportar fuerzas de cizalladura.
 - c) La presión es un flujo de momento por unidad de tiempo.
 - d) La presión en un punto del fluido depende de la dirección.
- 13) El flujo radiante por unidad de ángulo sólido que abandona un foco puntual en una dirección dada se denomina:
- a) Radiancia.
 - b) Emitancia.
 - c) Intensidad radiante.
 - d) Potencia radiante.

- 14) Suponga un sistema termodinámico que pasa de un estado termodinámico determinado A a otro B. De acuerdo al primer principio de la termodinámica se puede afirmar que:
- El trabajo realizado por el sistema es el mismo para todas las trayectorias adiabáticas entre A y B.
 - El calor intercambiado por el sistema es el mismo para todas las trayectorias entre A y B.
 - El cambio de la energía interna del sistema entre A y B depende de la trayectoria seguida por el sistema entre A y B.
 - El intercambio de calor del sistema es igual al cambio de entropía multiplicado por la temperatura del mismo.
- 15) De entre las siguientes relaciones entre unidades SI electromagnéticas indique la **INCORRECTA**:
- $1 \text{ Wb} = 1 \text{ V} \cdot \text{s}$
 - $1 \text{ H} = 1 \text{ Wb} \cdot \text{A}$
 - $1 \text{ T} = 1 \text{ N} \cdot \text{A}^{-1} \cdot \text{m}^{-1}$
 - $1 \text{ F} = 1 \text{ J} \cdot \text{V}^{-2}$
- 16) Sea un gas ideal con presión P, volumen V y temperatura T. Señale la respuesta correcta:
- El coeficiente de compresibilidad isoterma del gas vale $1/V$
 - El coeficiente de dilatación isobárica del gas vale $V/(P T)$
 - El coeficiente de dilatación isobárica del gas vale $1/273.16$
 - El coeficiente de compresibilidad isoterma del gas vale $1/P$
- 17) Los océanos presentan una estructura en capas. Referente a ellas, indique cuál es la respuesta correcta:
- La capa más superficial o epilimnión es la capa más densa y fría.
 - La termoclina empieza a profundidades mayores en el ecuador.
 - En las aguas profundas la temperatura decrece rápidamente.
 - En la termoclina se da el mayor gradiente térmico.

18) Con relación a la precesión del eje terrestre señale la respuesta correcta:

- a) Se debe al efecto de las mareas sobre la órbita terrestre.
- b) Hace que la línea de equinoccios se mueva hacia el Oeste con relación a las estrellas fijas.
- c) Tiene un periodo aproximado de 2600 años.
- d) No influye en la posición del polo celeste con relación a las estrellas fijas.

19) Señale la afirmación correcta respecto de la radiación terrestre y atmosférica:

- a) La longitud de onda de la radiación terrestre es menor que la solar.
- b) La emisión de radiación terrestre de onda larga es generalmente mayor en los polos que en el ecuador.
- c) La temperatura media efectiva de la superficie terrestre en ausencia de atmósfera sería unos 75 K inferior a la que se obtendría teniendo en cuenta el efecto de la atmósfera en la interacción con la radiación solar y terrestre.
- d) La atmósfera es prácticamente transparente a la radiación solar, sin embargo no lo es a la radiación terrestre que es la responsable de calentar la atmósfera.

20) El nivel de condensación por ascenso en un diagrama aerológico queda definido por el punto de corte entre:

- a) La adiabática que pasa por la temperatura en superficie y la equisaturada que pasa por la temperatura de rocío en superficie.
- b) La adiabática que pasa por la temperatura en superficie y la isoterma que pasa por la temperatura de rocío en superficie.
- c) La pseudoadiabática que pasa por la temperatura de termómetro húmedo en superficie y la isoterma que pasa por la temperatura de rocío en superficie.
- d) La pseudoadiabática que pasa por la temperatura de superficie y la equisaturada que pasa por la temperatura de rocío en superficie.

21) Sean u y v las componentes de un campo de viento en dos dimensiones, y sean u_x , u_y , v_x , v_y sus derivadas parciales con respecto a las coordenadas x e y . ¿Cuál de las siguientes expresiones corresponde a una deformación por estiramiento?

- a) $u_x + v_y$
- b) $u_x - v_y$
- c) $v_x + u_y$
- d) $v_x - u_y$

- 22) En la modelización del clima cuál de las siguientes parametrizaciones de procesos físicos genera mayores incertidumbres en los resultados:
- La parametrización de la condensación.
 - La parametrización de la turbulencia.
 - La parametrización de la radiación.
 - La parametrización de la capa límite.
- 23) Señale la afirmación correcta respecto de la circulación y la vorticidad:
- En un fluido barotrópico se conserva siempre la circulación relativa de una cadena cerrada de partículas, independientemente de los cambios de latitud y del área encerrada por la cadena de partículas.
 - En un fluido barotrópico no se conserva la circulación absoluta siguiendo el movimiento.
 - La vorticidad es un campo vectorial que da una medida microscópica de la rotación en cualquier punto de un fluido.
 - La vorticidad relativa nunca puede ser ciclónica.
- 24) Señale la afirmación correcta referente a la tasa de renovación entendida como la velocidad de intercambio de materia entre compartimentos de ecosistemas o partes de ellos:
- Es mayor en el núcleo de una célula que en el citosol.
 - Es mayor en los ácidos nucleicos que en el ATP.
 - Es mayor en un órgano de metabolismo intenso como el hígado que en el tejido de reserva.
 - Es mayor en un órgano dedicado a la función de preservación de información que en un órgano de tipo trófico.

25) Según la clasificación de Köppen, a que tipo corresponde el clima mediterráneo:

- a) Cs
- b) Cf
- c) Am
- d) Bs

26) De la relación de humedales españoles de la lista de Ramsar. ¿Cuál es el Parque Nacional con mayor extensión?

- a) Parque Nacional de Doñana.
- b) Parque Natural del cabo de Gata.
- c) Parque Nacional de Tablas de Daimiel.
- d) Paisaje protegido Mar Menor.

27) La aproximación de plano- β que se utiliza en la aproximación cuasigeostrofica asume que:

- a) El valor del parámetro de Coriolis es despreciable.
- b) El parámetro de Coriolis tiene siempre un valor constante.
- c) El parámetro de Coriolis varía linealmente en la dirección norte-sur.
- d) El parámetro de Coriolis varía exponencialmente en la dirección norte-sur.

28) En la clasificación de climas de Thornthwaite las dos variables básicas que se consideran son:

- a) Temperatura e insolación.
- b) Precipitación y evapotranspiración potencial.
- c) Temperatura e índices de humedad.
- d) Precipitación y temperatura potencial.

29) Cuando los movimientos atmosféricos se refieren a un sistema de coordenadas rotando con la Tierra, la segunda ley de Newton se aplica incluyendo:

- a) Una única fuerza aparente, la fuerza de Coriolis.
- b) Dos fuerzas aparentes, la fuerza de Coriolis y la fuerza gravitatoria.
- c) Dos fuerzas aparentes, la fuerza de Coriolis y la fuerza centrífuga.
- d) Dos fuerzas aparentes, la fuerza de Coriolis y la fuerza viscosa.

30) La temperatura equivalente:

- a) Es la temperatura que tendría una masa de aire húmedo si parte de su vapor condensara y el aire seco absorbiera el calor latente liberado.
- b) Es la mínima temperatura que puede alcanzar el aire por condensación.
- c) Se mide directamente con el psicrómetro.
- d) Es menor que la pseudotemperatura equivalente.

31) Indique cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- a) El vapor de agua comienza a condensar a una cierta presión, llamada Tensión saturante que depende tanto de la temperatura como de la altura.
- b) Los valores (P,T) del punto triple del agua son (40.39mmHg, 27.3K)
- c) A igualdad de Presión y Temperatura, el aire húmedo pesa 0.622 veces lo que pesa el aire seco.
- d) En meteorología, el vapor de agua puede considerarse como un gas perfecto.

32) Las nieblas de advección se caracterizan por:

- a) Formarse con viento débil soplando paralelo a las isotermas.
- b) Ser nieblas densas y persistentes.
- c) Estar fuertemente influidas por el enfriamiento nocturno.
- d) Formarse en la parte anterior de un frente frío, siendo más frecuentes en verano y con mayor densidad en el mar.

33) De acuerdo a la ecuación del tiempo, las mayores desviaciones entre el tiempo solar medio y el tiempo solar verdadero son del orden de:

- a) 5 minutos.
- b) 1 minuto.
- c) 30 segundos.
- d) 15 minutos.

34) Señale la respuesta correcta sobre las nieblas por evaporación de lluvias:

- a) Tienen menos carácter local y mayor persistencia que las nieblas de río.
- b) Aparecen cuando la lluvia cae a través de una capa cálida, y tiende a evaporarse.
- c) Principalmente van asociadas con la presencia de un frente frío.
- d) Cerca del frente se forman estratos de evaporación y es a distancias mayores donde se forman las nieblas.

35) Supóngase que la atmósfera se modeliza de acuerdo con el modelo baroclínico de dos niveles y que existe cizalladura vertical del viento entre dichos niveles. Se introduce una perturbación sinusoidal al flujo medio ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es cierta?

- a) Para una cizalladura vertical constante, las ondas muy largas ($k \rightarrow 0$) son las que más fácilmente se inestabilizan.
- b) Para una cizalladura vertical constante, las ondas muy cortas ($k \rightarrow \infty$) son las que más fácilmente se inestabilizan.
- c) Las ondas se inestabilizan en un rango de longitudes de onda que depende de la estabilidad vertical.
- d) Si la cizalladura vertical se debilita es más fácil que la inestabilidad crezca.

36) La evolución pseudoadiabática se caracteriza por:

- a) Suponer que el agua resultante de la condensación no abandona la parcela de aire.
- b) Ser un proceso irreversible.
- c) Tener asociada una zona de granizo para temperaturas negativas.
- d) Recuperar la temperatura inicial, si la masa desciende de nuevo.

- 37) Un campo de deformación pura actúa sobre una zona con un fuerte gradiente meridional de temperatura potencial con las características de un frente. Señale la afirmación correcta relativa a dicho al frente:
- a) El efecto frontogénico de la deformación es mínimo cuando el eje de dilatación del campo de deformación es paralelo a las líneas isentrópicas.
 - b) El efecto frontogénico de la deformación se reduce a cero cuando el eje de dilatación del campo de deformación es paralelo a las líneas isentrópicas.
 - c) La deformación tiene un efecto frontolítico cuando el eje de dilatación del campo de deformación forma un ángulo entre 45 y 90 grados con las líneas isentrópicas.
 - d) La deformación tiene un efecto frontogénico cuando el eje de dilatación del campo de deformación forma un ángulo entre 45 y 90 grados con las líneas isentrópicas.
- 38) Sean las duraciones del día civil y del día sidéreo C y S respectivamente, la razón $(C-S)/C$ vale aproximadamente:
- a) $1/30$
 - b) $1/240$
 - c) $1/365$
 - d) 10^{-5}
- 39) En movimientos de escala sinóptica se definen una serie de escalas características para determinados campos basadas en los valores para sistemas sinópticos de latitudes medias. De acuerdo a este análisis, la escala de la velocidad vertical en este tipo de sistemas es de:
- a) 1 cm/s.
 - b) 10 cm/s.
 - c) 1 m/s.
 - d) 10 m/s.

40) Señale la afirmación correcta respecto de la espiral de Ekman en la atmósfera:

- a) Da lugar a una circulación secundaria que produce un efecto de bombeo en los anticiclones y de succión en los ciclones.
- b) El transporte horizontal de masa integrado en la vertical en la capa límite está dirigido hacia las bajas presiones.
- c) El viento describe un giro con la altura a la vez que cambia de intensidad partiendo de un máximo en superficie y disminuyendo con la altura.
- d) Es el resultado de un equilibrio entre las fuerzas de gradiente de presión, centrífuga y de rozamiento.

41) Con relación al geoide, señalar la respuesta correcta:

- a) Es una esfera con radio igual al radio medio de la Tierra.
- b) Es una superficie elipsoidal cuya desviación cuadrática media respecto de la superficie terrestre es mínima.
- c) Todos sus puntos tienen el mismo potencial gravitatorio efectivo.
- d) Es una forma media geodésica de la Tierra que varía con la estación anual.

42) Los componentes del sistema climático son:

- a) Atmósfera, Oceanosfera, Termosfera, Ozonosfera y Biosfera.
- b) Troposfera, Hidrosfera, Ozonosfera, Criosfera y Exosfera.
- c) Atmósfera, Hidrosfera, Criosfera, Litosfera y Biosfera.
- d) Atmósfera, Ozonosfera, Hidrosfera, Litosfera e Ionosfera.

43) El viento geostrofico:

- a) Resulta del balance entre la fuerza gradiente de presión y la fuerza centrífuga.
- b) Normalmente no está afectado por la fuerza de Coriolis.
- c) Fluye paralelo a las isobaras, dejando las bajas presiones a la derecha de la dirección del movimiento en el hemisferio norte.
- d) No es una buena aproximación al viento real en regiones próximas al ecuador.

- 44) ¿Qué ecuaciones fundamentales utilizan los modelos numéricos de predicción del tiempo y del clima?
- a) La ecuación del momento, la ecuación de la energía, la ecuación de continuidad y la ecuación hidrostática.
 - b) La ecuación del viento geostrófico, la ecuación de la energía y la ecuación de continuidad.
 - c) La ecuación de la vorticidad cuasigeostrófica, la ecuación omega y la ecuación de conservación de la masa.
 - d) La ecuación de la vorticidad cuasigeostrófica, la ecuación de la energía, la ecuación de continuidad y la ecuación hidrostática.
- 45) El flujo de aire en el conjunto de toda la atmósfera se puede suponer:
- a) Divergente.
 - b) No estacionario.
 - c) Incompresible.
 - d) Solenoidal.
- 46) Estime la pendiente de un frente a partir de los siguientes datos de las dos masas de aire: $T_{media} = 280 \text{ K}$; $\Delta T = 4 \text{ K}$; $\Delta v = 12 \text{ m s}^{-1}$; $f = 10^{-4} \text{ s}^{-1}$; $g = 10 \text{ m s}^{-2}$,
- a) 0.84
 - b) 0.0084
 - c) 11.9
 - d) 0.093
- 47) Señale la afirmación correcta respecto de las trayectorias y líneas de corriente:
- a) Las líneas de corriente coinciden con las trayectorias sólo en movimientos no estacionarios.
 - b) En un movimiento no estacionario, la trayectoria es el lugar geométrico de los puntos tangentes al vector velocidad de las partículas de fluido en un instante determinado.
 - c) Las líneas de corriente son paralelas al campo de velocidades en cualquier instante.
 - d) En un movimiento estacionario, las trayectorias y las líneas de corriente son perpendiculares entre sí.

- 48) De acuerdo a la ecuación fundamental de la termodinámica, para un sistema sin intercambio de materia, si se cumple $dU = T dS$ el proceso es:
- Isobaro.
 - Isocoro.
 - Isentrópico.
 - Isotermo.
- 49) Indique cuál de estas nubes no son producidas por elevaciones de conjunto:
- Nubes con forma de olas.
 - Nubes lenticulares.
 - Nubes estratiformes.
 - Tocas de las corrientes ascendentes.
- 50) A partir de la definición de temperatura potencial, se puede afirmar que:
- El nivel de equilibrio no puede ser alcanzado por masas que partan del reposo mientras se muevan en el seno de capas inestables.
 - A una escala logarítmica de entropía le corresponde una escala lineal de temperatura potencial.
 - Habrà estabilidad cuando la temperatura potencial disminuya con la altura.
 - En todo proceso adiabático irreversible, la temperatura potencial sufre una variación espacio-temporal, por lo que el proceso será isentrópico.
- 51) La presión atmosférica es un factor del clima caracterizado por:
- Una oscilación diaria, con dos máximos a las 4 UTC y a las 16 UTC y dos mínimos a las 10 UTC y a las 22 UTC.
 - Una oscilación anual, que en los continentes presenta máximos en invierno y mínimos en verano.
 - Una oscilación diaria independiente de la latitud.
 - Una oscilación anual, que en los océanos de latitudes medias presenta máximos en invierno y mínimos en verano.

52) La ecuación de la vorticidad cuasigeostrófica establece que:

- a) El cambio local de la vorticidad es igual a la advección de la vorticidad absoluta por el viento geostrófico más la concentración o dilución de vorticidad por el estiramiento o encogimiento de las columnas de un fluido.
- b) El cambio local de la vorticidad es igual a la advección de la vorticidad absoluta por el viento geostrófico más la advección de vorticidad absoluta por el viento térmico.
- c) El cambio local de la vorticidad es igual a la advección de vorticidad absoluta por el viento térmico.
- d) La variación horizontal de la vorticidad es igual a la advección de vorticidad absoluta por el viento térmico.

53) ¿Cuál de estos posibles fenómenos se puede asegurar que NO es producido por la variabilidad natural del clima?

- a) La diferencia de pluviosidad entre dos años seguidos en un lugar determinado.
- b) Un año anormalmente cálido y seco con record de temperatura máxima en un lugar determinado.
- c) Un aumento de temperaturas global continuado por causas no antropogénicas.
- d) Un enfriamiento global producido por aerosoles industriales.

54) La fuerza de Coriolis:

- a) Es causada por el movimiento de traslación terrestre.
- b) Es paralela a la dirección de movimiento del aire.
- c) Es una fuerza despreciable en movimientos de larga escala, como los sistemas de escala sinóptica.
- d) Produce una desviación del aire hacia la izquierda en el hemisferio sur, independientemente de que el flujo sea del este o del oeste.

55) Para sistemas de escala sinóptica en latitudes medias, de acuerdo al análisis de escala, la vorticidad relativa es del orden de:

- a) 100 veces la vorticidad planetaria.
- b) 10 veces la vorticidad planetaria.
- c) 0,1 veces la vorticidad planetaria.
- d) 0,001 veces la vorticidad planetaria.

56) Estudiando los movimientos verticales que ejecutan las masas de aire aisladas cerca del nivel de equilibrio, despreciando el rozamiento, llegamos a la conclusión de que:

- a) Con estratificación estable, las oscilaciones no son armónicas.
- b) Una masa de aire no puede separarse de su nivel de equilibrio sólo con aumentar su temperatura, también necesita un impulso inicial.
- c) Con estratificación inestable, las oscilaciones son armónicas.
- d) La resistencia de una capa estable al movimiento vertical es elástica.

57) Señale la afirmación correcta referente a la estabilidad de los ecosistemas:

- a) Un ecosistema estable tiene un valor bajo del cociente producción/biomasa.
- b) Un ecosistema estable tiene un valor alto del cociente producción/biomasa.
- c) Un ecosistema estable tiene un valor del cociente producción/biomasa aproximadamente igual a 1.
- d) Un ecosistema simple siempre es más estable que uno complejo.

58) Indique cuál de estas opciones referente a los diagramas aerológicos es verdadera:

- a) Todo diagrama aerológico tiene 3 líneas fundamentales.
- b) En todo punto del diagrama, el ángulo entre la isoterma y la equisaturada contiene a la adiabática.
- c) La isóbara está entre la isoterma y la prolongación de la adiabática.
- d) En todo punto del diagrama, el ángulo entre la isoterma y la isóbara contiene a la pseudoadiabática.

59) ¿Cuál de los siguientes fenómenos se espera con muy alta probabilidad en un contexto de cambio climático con calentamiento global?

- a) Incremento de las precipitaciones en el Mediterráneo.
- b) Incremento en el número e intensidad de eventos extremos.
- c) Incremento de las temperaturas medias mayor en latitudes bajas y menor en latitudes altas.
- d) Incremento en la oscilación diurna de las temperaturas en latitudes medias.

60) Con relación a la proyección geográfica UTM señale la respuesta correcta:

- a) Se basa en la proyección sobre un cilindro de eje la línea de polos de la Tierra.
- b) Se basa en la proyección sobre un cono de eje paralelo al ecuador.
- c) Áreas iguales sobre la superficie terrestre se proyectan sobre áreas iguales.
- d) Un pequeño círculo sobre la superficie terrestre se proyecta como un círculo independientemente de la latitud a la que se encuentre.

61) ¿Cuál de estos gases contribuye más al calentamiento global?

- a) CH₄
- b) CO₂
- c) H₂O
- d) O₃

62) El régimen termométrico se manifiesta con oscilaciones diurna y anual, tales que:

- a) La onda térmica diurna es simétrica respecto al ecuador.
- b) La amplitud de la oscilación térmica diurna queda amplificadas con la presencia de nubes.
- c) La amplitud de la oscilación térmica anual depende únicamente de la latitud.
- d) La oscilación térmica anual del tipo ecuatorial, presenta dos máximos ligados a los equinoccios y pequeña amplitud.

63) Indique cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- a) Las transformaciones pseudoadiabáticas destruyen la identidad de una masa de aire.
- b) La temperatura equivalente en un invariante idóneo para identificar masas de aire a través de condensaciones pseudoadiabáticas.
- c) Las transformaciones adiabáticas destruyen la identidad de una masa de aire.
- d) La temperatura potencial equivalente en un invariante idóneo para identificar masas de aire a través de la evaporación de la lluvia.

- 64) Cuál de estas especies tiene una mayor capacidad para fijar CO₂ mediante la fotosíntesis:
- a) Los pinos.
 - b) La hierba.
 - c) Los árboles frutales.
 - d) Las hortalizas.
- 65) ¿Cuál es el mecanismo que explica la generación de la Oscilación Quasi-Bienal?
- a) La propagación vertical de ondas ecuatoriales de Kelvin y de Rossby-gravedad que transportan la mayor parte del momento necesario hasta la estratosfera.
 - b) La oscilación de los vientos zonales debido a cambios en la radiación recibida en la estratosfera.
 - c) La inestabilidad baroclina del flujo estratosférico con período de 2 años aproximadamente.
 - d) La convergencia de momento en la troposfera media debida a remolinos turbulentos.
- 66) Señale la respuesta correcta:
- a) En el solsticio de verano el sol a mediodía en un punto del Ecuador está justo en la vertical local.
 - b) En el solsticio de verano el día en el polo Norte dura 12 horas.
 - c) En el solsticio de verano el sol a mediodía en un punto del trópico de Cáncer está justo en el cénit.
 - d) En el equinoccio la altura máxima del sol sobre el horizonte en el círculo polar Ártico es 66.5°

67) ¿Qué son los humedales tal como define la convención Ramsar, Iran, 1971?

- a) En los humedales se incluye una amplia variedad de hábitat tales como pantanos, turberas, llanuras de inundación, ríos y lagos, y áreas costeras tales como marismas, manglares y praderas de pastos marinos, pero también arrecifes de coral y otras áreas marinas cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros, así como humedales artificiales tales como estanques de tratamiento de aguas residuales y embalses.
- b) Un humedal es una zona de tierra, plana, cuya superficie se inunda de manera permanente o intermitente. Al cubrirse regularmente de agua, el suelo se satura, quedando desprovisto de oxígeno y dando lugar a un ecosistema acuático.
- c) Un humedal es una zona de tierra, plana, cuya superficie se inunda de manera permanente o intermitente. Al cubrirse regularmente de agua, el suelo se satura, quedando desprovisto de oxígeno y dando lugar a un ecosistema acuático con aportación exclusivamente superficial.
- d) Un humedal es una zona de tierra, plana, cuya superficie se inunda de manera permanente o intermitente. Al cubrirse regularmente de agua, el suelo se satura, quedando la zona inundada provista de alto contenido en oxígeno y dando lugar a un ecosistema acuático.

68) El viento térmico:

- a) Sopla paralelo a las isotermas, dejando aire frío a la derecha de la dirección del movimiento en el hemisferio norte.
- b) Sopla paralelo a las isotermas, dejando aire caliente a la derecha de la dirección del movimiento en el hemisferio norte.
- c) Sopla perpendicular a las isotermas, dejando aire frío a la derecha de la dirección del movimiento en el hemisferio norte.
- d) Sopla perpendicular a las isotermas, dejando aire caliente a la derecha de la dirección del movimiento en el hemisferio norte.

69) Indique cuál de las siguientes opciones se considera un fundamento del análisis isentrópico:

- a) Los mapas isentrópicos se usan para observar el proceso de separación de dos corrientes de aire.
- b) En una superficie isentrópica las isóbaras coinciden con las isotermas pero no con las líneas de nivel, conocidas también como líneas de contorno.
- c) Las colinas isentrópicas coinciden con mínimos de temperatura y los embudos isentrópicos con máximos de temperatura.
- d) Los vientos siguen las líneas de contorno, dejando a la derecha las de presión y temperatura más bajas.

70) El SQL es:

- a) Un sistema de almacenamiento de información estructurada en tablas.
- b) Un sistema de normalización de bases de datos.
- c) Un programa de acceso a bases de datos.
- d) Un lenguaje para realizar consultas a bases de datos.

71) Señale la afirmación correcta:

- a) El modelo TCP/IP sigue el mismo enfoque direccional que el modelo OSI.
- b) El modelo TCP/IP sigue un enfoque de abajo hacia arriba.
- c) El modelo OSI sigue un enfoque de abajo hacia arriba.
- d) El modelo TCP/IP soporta el enfoque horizontal.

72) Señale la afirmación correcta. Un sistema operativo es:

- a) Un soporte físico que coordina la interacción entre los distintos elementos de un ordenador.
- b) Un software que ejecuta la BIOS de un sistema informático.
- c) Un software que ejecuta los programas desarrollados por los usuarios.
- d) Un software que gestiona los recursos de un sistema informático.

73) Señale la afirmación correcta. Una shell es:

- a) Un software que gestiona los recursos de un sistema informático.
- b) Un software que ejecuta la BIOS de un sistema informático.
- c) Un software de interpretación de comandos.
- d) Un soporte físico sobre el que se ubican los distintos elementos de un ordenador.

74) El protocolo TCP:

- a) Puede usar el protocolo IP.
- b) Puede ser usado por el protocolo IP.
- c) Puede usar el protocolo UDP.
- d) Puede ser usado por el protocolo UDP.

75) Un GEOTIFF es:

- a) Un programa de visualización de datos geográficos.
- b) El formato de almacenamiento de información estándar de exportación del Google Earth.
- c) Un formato de almacenamiento de información gráfica georreferenciada.
- d) El formato de almacenamiento de información Text Interchange File Format.

76) La memoria RAM de un ordenador sirve como:

- a) Buffer intermedio entre el disco duro y la CPU.
- b) Almacenamiento permanente de información.
- c) Almacenamiento volátil de los programas en ejecución y sus datos.
- d) Memoria de almacenamiento con acceso no aleatorio.

77) El SSH es:

- a) Un programa de transferencia de hipertexto.
- b) Un protocolo de comunicaciones con cifrado de seguridad.
- c) Un lenguaje de programación de páginas web.
- d) Un sistema de gestión de información blockchain.

78) Según el artículo 34 de la Ley 19/2013, de 9 de diciembre, de transparencia, acceso a la información pública y buen gobierno, el Consejo de Transparencia y Buen Gobierno tiene por finalidad:

- a) Promover la transparencia de las actividades privadas.
- b) Velar por el incumplimiento de las obligaciones de publicidad.
- c) Salvaguardar el ejercicio del derecho de acceso a la información privada.
- d) Garantizar la observancia de las disposiciones de Buen Gobierno.

79) La Ley de Medidas de Protección Integral contra la violencia de Género es la:

- a) Ley Orgánica 1/2004, de 28 de diciembre.
- b) Ley Orgánica 4/2001, de 28 de noviembre.
- c) Ley Orgánica 1/2004, de 29 de noviembre.
- d) Ley Orgánica 4/2001, de 29 de diciembre.

80) El objeto de la Ley 19/2013, de 9 de diciembre, de transparencia, acceso a la información pública y buen gobierno viene regulado en:

- a) El Título primero de la citada ley.
- b) El Título segundo de la citada ley.
- c) El Título preliminar.
- d) El Título tercero de la citada ley.

RESERVA

81) Considere un gas que efectúe un ciclo termodinámico en el que intercambie calor exclusivamente con dos focos, a temperaturas respectivas 500 K y 200 K, cediendo al primer foco 4 MJ y absorbiendo del segundo 3 MJ. Señale la respuesta correcta:

- a) El proceso no es posible en virtud del primer principio de la termodinámica, salvo que el gas reciba energía en forma de trabajo.
- b) Si el gas experimenta un cambio de fase a lo largo del ciclo la energía interna inicial y final del sistema serán diferentes.
- c) El proceso no es posible en virtud del teorema de Clausius.
- d) El calor específico a presión constante del gas tiene que ser igual a $5/2$ del calor específico a volumen constante.

82) La aproximación de equilibrio hidrostático, ¿es siempre válida?

- a) No, sólo es válida en la mesoescala.
- b) No, sólo es válida cuando la aceleración vertical es despreciable.
- c) No, sólo es válida cuando el gradiente horizontal de presión y la gravedad están en equilibrio.
- d) Sí, es válida en cualquier situación que se pueda dar en la atmósfera.

83) La velocidad del viento de gradiente en un anticiclón es:

- a) Independiente del radio de curvatura.
- b) Independiente del parámetro de Coriolis.
- c) El viento de gradiente nunca puede ser anticiclónico.
- d) Mayor que la velocidad del viento geostrófico.

84) Señale la respuesta correcta:

- a) Entre dos puntos de la Tierra cuya diferencia de longitudes sea 120° la diferencia de tiempos solares para un mismo instante será de 8 horas.
- b) La diferencia entre el tiempo UTC entre Nueva York y Madrid para el mismo instante es aproximadamente de 5 horas.
- c) La longitud del día solar medio varía a lo largo del año debido a la excentricidad de la órbita y la inclinación del eje terrestre.
- d) El tiempo UTC se define basado en el tiempo solar medio del lugar.

TURNO INTERNA

PROBLEMA METEOROLOGÍA: A

1. Se tiene un campo viento de módulo constante M con líneas de corriente sinusoidales de amplitud meridiana A y periodo zonal L , paralelas en dirección meridiana con separación constante. Se pide:
 - a) Expresión de las componentes u y v del viento en función de (x,y) . (2 puntos)
 - b) Demuestre que el radio de curvatura de curvatura en valle/colina vale en valor absoluto $L^2/(4 \pi^2 A)$ (1 punto)
 - c) Usando la aproximación del viento del gradiente calcule el viento geostrófico en el valle/colina y punto medio de la onda de las líneas de corriente. Explicar cualitativamente la diferencia en viento geostrófico entre valle y colina. (3 puntos)
 - d) Calcule la vorticidad relativa en valle/colina y punto medio. (2 puntos)
 - e) Calcule la advección de vorticidad relativa en el punto medio de la onda aproximando por diferencias finitas las derivadas necesarias. (2 puntos)
 - f) Suponga que el viento geostrófico en el valle y la colina de la onda tiene el mismo valor, igual a $3M/4$. Calcule la diferencia en el viento del gradiente entre el valle y la colina. (2 puntos)
 - g) Estimación de velocidad de ascenso en columna: utilice el resultado del apartado anterior para estimar por diferencias finitas una divergencia media del viento a lo largo del tramo (aproximado lineal) entre valle y colina. Suponiendo que la onda abarca un estrato de 3 km de espesor vertical, estime la velocidad de ascenso en la superficie inferior del estrato que compensa la divergencia horizontal estimada (suponga velocidad vertical nula en la superficie superior del estrato); aplique la ecuación de continuidad despreciando variaciones de densidad. (3 puntos)

Datos:

$$f = 10^{-4} \text{ s}^{-1}$$

$$M = 40 \text{ m s}^{-1}$$

$$A = 150 \text{ km}$$

$$L = 3000 \text{ km}$$

TURNO INTERNA

PROBLEMA METEOROLOGÍA: B

Parte 1

Sea una columna vertical de la atmósfera a 43 grados Norte inicialmente isoterma entre 900 y 500 hPa. El viento geostrofico es de 10 m/s del Sur en 900 hPa, 10 m/s del Oeste en 700 hPa y 20 m/s del Oeste en 500 hPa.

- Calcular los gradientes horizontales de temperatura media en las dos capas 900-700 hPa y 700-500 hPa. (4 puntos)
- Calcular la tasa de advección del cambio de temperatura en cada una de las capas anteriores. (4 puntos)
- ¿Cuánto tiempo debe persistir este patrón de advección para establecer un gradiente adiabático seco vertical entre 600 y 800 hPa? (Suponga que el gradiente vertical es constante entre 900 y 500 hPa y que el espesor de la capa 800 a 600 hPa es 2.25 km) (4 puntos)

Parte 2

Una columna de aire situada en 60 grados Norte con vorticidad relativa $\zeta = 0$ inicialmente ocupa desde la superficie hasta la tropopausa fija en 10 km de altura. Si la columna del aire se mueve hasta que está sobre una barrera montañosa de 2.5 km de altura a 45 grados Norte. ¿Cuál es su vorticidad absoluta y relativa mientras pasa por encima de la cima suponiendo que el flujo satisface la ecuación de la vorticidad potencial barotrópica? (3 puntos)

TURNO INTERNA

PROBLEMA METEOROLOGÍA: C

Una masa de aire a 20°C y humedad relativa $h_r = 43\%$ se desplaza a una velocidad de 5 m/s en dirección Oeste, partiendo del suelo, situado a nivel del mar. En su camino, se enfrenta a una cordillera que se extiende de Norte a Sur. En la parte Norte, las cumbres de la cordillera tienen una altura máxima de 4.500m, mientras que en la parte Sur, la altura máxima es de 2.800 metros, por lo que se ve obligada a subir adiabáticamente.

A cierta altura, se forman nubes y el agua precipita. Tras sobrepasar la cordillera el aire, que sigue desplazándose a 5 m/s, comienza a descender y llega de nuevo al suelo, situado a nivel del mar. Se pide:

- Temperatura a la que el aire se satura. ¿Depende esta temperatura de que estamos en la parte Norte o Sur de la cordillera? Razona tu respuesta. (3 puntos)
- ¿A qué altura se forman las nubes en ambas partes de la cordillera? (3 puntos)
- ¿Cuál es la temperatura del aire en la cumbre más alta de la parte Norte de la cordillera? ¿Y en la parte Sur? (2 puntos)
- ¿En qué parte de la cordillera se espera que hayan más precipitaciones? Razona tu respuesta. (2 puntos)
- ¿Cuál es la cantidad de agua que precipita en la cumbre más alta de la parte Norte? ¿Y en la parte Sur? (en mm/hora) (3 puntos)
- ¿Qué temperatura tendrá la masa de aire tras el descenso en la parte Norte? ¿Y en la parte Sur? (Suponemos que vuelve al suelo, sobre el nivel del mar) (2 puntos)

Datos:

- $E(t) = 6,11 * \exp(17,27 * t / (237,3 + t))$ mb
- Humedad específica de aire en un punto, $q(z) = 216,5 * \left(\frac{e}{273+t}\right) g/m^3$
- Gradiente adiabático seco, $T_d = - 10$ °C/km
- Gradiente adiabático húmedo, $T_s = - 6$ °C/km
- Toda el agua que condensa precipitará.

TURNO INTERNA

PROBLEMA METEOROLOGÍA: D

PARTE A

Para un gradiente de presión de $1\text{kPa}/10^3\text{ km}$.

1. Calcular la velocidad del viento geostrófico. (1 punto)
2. Analizar y calcular todos los posibles vientos del gradiente para el gradiente de presión dado y un radio de curvatura de $\pm 500\text{ km}$. Explicar con un esquema el equilibrio de fuerzas. (6 puntos)
3. ¿Existe algún caso en que con el radio de curvatura anterior el viento del gradiente es imposible para algunos valores del gradiente bórico? Explicar. (2 puntos)

PARTE B

Considere un sistema en el que las isobaras son paralelas y el viento geostrófico es de $V_g = 10\text{ m s}^{-1}$. En el interior de la capa límite se observa que a una altitud determinada la dirección del viento forma un ángulo de 30° con la isobara.

1. Dibuje un esquema con las fuerzas que intervienen en este caso. (0.5 punto)
2. Calcular la magnitud de la velocidad a esa altitud. (1 punto)
3. Calcular la fuerza de rozamiento por unidad de masa a esa altitud. (0.5 punto)
4. Calcular la fuerza de Coriolis por unidad de masa en el sistema por encima de la capa límite. (0.5 punto)
5. Calcular la fuerza de Coriolis por unidad de masa en el sistema a la altitud mencionada. (0.5 punto)

PARTE C

En un mapa de escala $1:1.5 \times 10^7$ de isolinéas de geopotencial de la superficie isobárica de 1000 mb el intervalo entre isolinéas es de 500 m geopotenciales. Calcular la distancia entre isolinéas sabiendo que el viento geostrófico es de 12 m s^{-1} , la temperatura 18° C , y la latitud 54° C . (3 puntos)

DATOS:

En caso necesario utilice estos valores:

Tribunal Calificador de las Pruebas
Selectivas para el acceso al Cuerpo de
Diplomados en Meteorología del Estado
(Resolución de 30 de mayo de la
Subsecretaría del Ministerio para la
transición ecológica; BOE 135, de 6 de
junio)

$$R = 287 \text{ J kg}^{-1}\text{K}^{-1}$$

$$f = 10^{-4} \text{ s}^{-1}$$

$$\rho = 1 \text{ kg m}^{-3}$$

Protéger l'eau et gérer la pénurie

Pour assurer une agriculture saine et obtenir des aliments nutritifs, il est indispensable de disposer d'eau douce et salubre. En tant que pilier des écosystèmes, l'eau est essentielle à tous les aspects du développement social, économique et environnemental. Cruciale pour l'élimination de la pauvreté, la sécurité alimentaire et la résilience aux catastrophes d'origine naturelle ou humaine, elle joue de plus un rôle clé dans l'adaptation aux changements climatiques.

Le secteur agricole est un grand consommateur d'eau. L'agriculture et l'élevage sont responsables de 70 pour cent de tous les prélèvements d'eau dans le monde, voire de 95 pour cent dans certains pays en développement. Il est probable que les prélèvements d'eau pour l'irrigation et l'élevage augmentent à mesure que la croissance démographique mondiale et le développement économique accroissent la demande alimentaire.

Aujourd'hui, l'eau est souvent mal gérée et se fait de plus en plus rare. Si les modes de consommation actuels persistent, les deux tiers de la population mondiale pourraient vivre dans des pays en situation de stress hydrique d'ici 2025. Dans de nombreux endroits, c'est l'eau, et non la terre, qui limite la production.

Bâtir un monde où l'approvisionnement en eau est assuré revient à garantir la présence d'eau potable, l'assainissement et l'hygiène, la gestion et le développement durables des ressources en eau et la protection des ressources aquatiques vivantes, ainsi que la gestion des eaux usées et la qualité de l'eau.

La mise en place de mécanismes de gouvernance transparents et efficaces est essentielle pour veiller à une répartition adéquate de l'eau entre des secteurs concurrents tels que l'agriculture, l'industrie et les zones urbaines.

La coopération intersectorielle à tous les niveaux dans le domaine de l'eau, par le biais d'un processus participatif impliquant toutes les parties prenantes, devrait faire partie intégrante du programme de gestion durable de l'eau mis en place dans chaque pays.

Les politiques, les réglementations et les mesures fiscales peuvent avoir un impact décisif sur la façon dont l'eau est gérée. C'est notamment le cas de celles ayant trait aux prix et aux subventions du secteur énergétique, aux accords commerciaux et à la conservation environnementale des écosystèmes. Les forêts, en particulier, jouent un rôle capital dans la régulation des ressources hydriques et l'approvisionnement en eau douce, tandis que les écosystèmes estuariens, qui sont l'habitat de nombreuses espèces marines et le lieu de reproduction de maintes espèces de poissons, sont affectés lorsqu'une eau de moindre qualité est déversée dans les océans.

Des investissements ciblés dans le domaine de l'eau destinée à l'agriculture peuvent avoir un impact significatif sur la durabilité des ressources hydriques. Les petits exploitants agricoles, qui cherchent généralement à investir dans l'irrigation à petite échelle, nécessitent un accès fiable à la terre, un accès garanti à l'eau et un accès amélioré aux intrants et aux marchés. Les pêcheurs doivent quant à eux disposer de droits inaliénables concernant la pêche et d'un accès garanti à l'eau.

Pour améliorer l'utilisation rationnelle de l'eau dans l'agriculture, un renforcement des capacités est nécessaire à tous les niveaux. Afin de répondre aux besoins futurs du monde en produits alimentaires, il faut améliorer les connaissances, la recherche, l'innovation et la mise en œuvre des programmes en vue d'une utilisation plus durable de l'eau.

MOSAIC Data

Even in the 21st century there are still major ‘blank spots’ on the map that scientists haven’t been able to explore in detail. Even though a number of stations were set up on the thick ice cover or the bare rock surface of the Antarctic continent around the South Pole in the second half of the 20th century, making it possible to engage in continuous observation and long-term research, in the high north around the North Pole there are at best a few temporary stations, drifting on the sea ice. As a result, to date the Central Arctic has remained a ‘black hole’ in terms of understanding the processes at work in the ocean, ice and atmosphere, which are of tremendous importance for the weather and climate – not just for the region itself, but for broad expanses of the Northern Hemisphere, and consequently for a large percentage of the human population.

Free data for the whole world

MOSAIC, the greatest Arctic research expedition of all time, will put an end to this black hole. Today’s best climate models demonstrate just how important it is to do so: because they lack reliable data from the Central Arctic, under certain conditions and a pessimistic greenhouse gas emission scenario (i.e. RCP8.5) one of the models predicts five degree higher temperatures above the Arctic by the end of the century, while a similarly good model predicts that temperatures will rise by 15 degrees under the same conditions. In an enormous undertaking involving five icebreakers, 600 researchers, technicians and crewmembers, and an unprecedented number of long-term observation stations on the Arctic sea ice, MOSAIC will massively reduce this uncertainty.

In the process, it will produce a flood of measurement data, which will be extremely valuable not just for the participating researchers and their peers around the globe, but for humanity as a whole. Accordingly, the policy for MOSAIC data is based on a spirit of international cooperation, which all expedition participants expressly agree to adhere to: after receiving new measurement data, each group will save it on the central MOSAIC database as soon as possible. All participants can access the database, allowing them to directly use other groups’ data for their own research. There’s only one condition: before any new research paper is released, the owners of the data used have to read and approve the manuscript.

This policy applies until the end of 2022; from 1 January 2023 all MOSAIC data will be freely available to everyone on the planet. This underscores the expedition’s enormous significance for the global community. Of course, scientists are expected to use the data in keeping with the standard rules for

Tribunal Calificador de las Pruebas
Selectivas para el acceso al Cuerpo de
Diplomados en Meteorología del Estado
(Resolución de 30 de mayo de la
Subsecretaria del Ministerio para la
transición ecológica; BOE 135, de 6 de
junio)

research. For example, they have to duly cite the data's originator in their publications, and have to offer them a co-authorship if they made a substantial contribution to the respective publication. Then, from 2023, everyone in the world – from schoolchildren to NGOs, political parties, corporations, and average citizens – will enjoy unlimited access to the MOSAiC data. After all, the purpose of the greatest Arctic expedition of all time is to benefit all humankind

Research focus Atmosphere

Nowhere else on our planet are the effects of climate change as massive or clearly visible as in the Arctic. Understanding these effects is the driving goal behind the measurements that will be taken during the MOSAiC expedition. A large percentage of them will be taken in the atmosphere, and will cover the entire range, from down at the ice's surface to the upper reaches of the stratosphere, 35 kilometres higher.

The researchers will particularly focus on very small-scale local processes at the surface of the ice and ocean, on the characteristics of Arctic clouds, and on how different types of clouds affect sunlight and emit their own thermal radiation. They will also investigate snowfall from the clouds, how snow forms to begin with, and what these aspects have to do with the minute aerosol particles and droplets that float through the Arctic atmosphere.