



PRIMER EJERCICIO: SEGUNDA PARTE.

PROMOCIÓN INTERNA

INSTRUCCIONES

1. El tiempo de resolución de esta prueba es de dos horas.
2. Esta prueba consiste en contestar por escrito a los ejercicios de uno de los dos Supuestos Prácticos a elegir entre los propuestos por el Tribunal. En ningún caso pueden seleccionarse ejercicios de distintos supuestos.
3. En cada ejercicio viene asignada su puntuación. La calificación máxima de ambos Supuestos de esta parte del ejercicio será de 50 puntos. La puntuación mínima necesaria para superar esta parte del ejercicio será de 25 puntos. Dadas las características de esta parte segunda del primer ejercicio se valorará tanto la correcta resolución de los problemas, como la claridad de razonamiento y de exposición en el desarrollo de los mismos. Esta parte del ejercicio será posteriormente leída ante el Tribunal Calificador en sesión pública por las personas aspirantes que hayan superado la primera parte, que serán citadas para la lectura con suficiente antelación.
4. Una vez comenzado el ejercicio no será posible abandonar el aula de examen durante los primeros 60 minutos ni cuando resten 15 minutos para su conclusión. Finalizada la prueba, el Tribunal recogerá las hojas de examen, aun cuando estas estén en blanco. En este momento, el aspirante podrá llevarse los enunciados de los supuestos prácticos del examen y el papel facilitado por el Tribunal que haya sido usado como borrador. En el caso de que el aspirante abandone la prueba antes de su finalización, no podrá llevarse nada.
5. Durante la realización del ejercicio el Tribunal no hará ninguna aclaración respecto a las dudas que pudieran surgir relativas al contenido del examen.
6. Encima de la mesa y en lugar visible, solo debe estar el DNI u otros documentos identificativos. El cuestionario, la hoja de respuestas, las hojas de borrador que facilita el Tribunal y una botella de agua siempre y cuando esta sea transparente y no presente etiqueta.
7. El resto de pertenencias deben permanecer en el suelo en el lugar que indique el Tribunal o sus colaboradores.



8. La prueba se deberá realizar en papel de examen entregado por el Tribunal, con bolígrafo azul o negro.
9. No está permitida la consulta de documentación de cualquier tipo ni la utilización de dispositivos electrónicos (teléfonos móviles, tabletas, relojes inteligentes, etc.), salvo calculadora no programable. Los dispositivos electrónicos de uso particular deberán permanecer apagados comprobando que no tienen alarmas activas.
10. No está permitido el uso de dispositivos auditivos de cualquier tipo (tapones, etc.), exceptuando aquellos aspirantes que presenten un justificante médico.
11. Si algún aspirante tuviese que abandonar el aula por causa de urgente necesidad, lo hará acompañado de al menos un miembro del Tribunal o colaborador. Estas salidas no darán derecho a prórrogas en el tiempo máximo para la resolución del ejercicio.
12. La vulneración de cualquiera de estas normas conllevará la expulsión del aspirante del ejercicio y en consecuencia su exclusión del proceso selectivo.
13. En la primera hoja de respuestas de esta prueba deberán consignarse los datos del aspirante. Asimismo deberán numerarse todas las hojas de respuestas.
14. Cada ejercicio debe ser correctamente citado en su resolución según figure en el enunciado correspondiente.



SUPUESTO PRÁCTICO A

Enunciados

(Promoción Interna)



Ejercicio A1 (9 puntos).- El electrón-voltio (eV) es una unidad de energía igual a la energía cinética de un electrón que es acelerado partiendo del reposo con una diferencia de potencial de 1V.

Datos:

- masa del protón= $1,6 \cdot 10^{-27}$ kg,
- masa del electrón= $9,1 \cdot 10^{-31}$ kg,
- carga del electrón= $1,6 \cdot 10^{-19}$ C,
- la masa del deuterón equivale a la de dos protones.

Se pide:

- a.- Obtener la equivalencia de 1 eV en unidades del Sistema Internacional
- b.- ¿Cuál es la velocidad de un electrón de energía cinética 1 eV?
- c.- ¿Cuál es la velocidad de un deuterón de 100 eV?

Ejercicio A2 (8 puntos).- Calcule lo siguiente en relación con la fuerza gravitatoria.

- a.- ¿En qué punto se equilibran las atracciones que ejercen la Tierra y la Luna sobre un cuerpo de masa m?
- b.- Si en dicho punto de equilibrio del apartado anterior la atracción que sufre la masa m es nula, ¿se puede decir que su energía potencial es nula?

Datos:

- Distancia Tierra-Luna: $d = 3,844 \cdot 10^8$ m.
- $\frac{M_T}{M_L} = 81$ (cociente entre la masa de la Tierra y la masa de la Luna)



Ejercicio A3 (8 puntos).- En una situación meteorológica, el viento a 45° N en 850 hPa es de 15 m s^{-1} y las líneas de corriente tienen una curvatura ciclónica de radio 500 km. La velocidad del viento disminuye hacia su izquierda 1 m/s por cada 100 km en dirección normal al flujo.

Se pide calcular la vorticidad absoluta.

Ejercicio A4 (8 puntos).- Determinése el calor que sería necesario aplicar a una burbuja de aire seco de 1 kg de masa si su temperatura disminuye 25°C debido a un ascenso de 3,5 km. Calcular también el trabajo de expansión que acompaña a este proceso.

Datos:

- $T/T' = 1$
- $c_p = 1005 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$ $c_v = 718 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$
- $\Gamma = 9,75 \cdot 10^{-3} \text{ K/m}$

Ejercicio A5 (9 puntos).- Se quiere analizar el impacto de la radiación solar directa, difusa y global en un día particular sobre un área específica de la superficie terrestre. Se quiere determinar cuánta energía solar se absorbe y refleja en una superficie terrestre que incluye características tanto de agua como de tierra.

Datos:

- La radiación solar total que llega a la parte superior de la atmósfera es aproximadamente 1367 W/m^2 (constante solar).
- El albedo promedio de la tierra es 0.30 y el del agua es 0.10.
- Se supone que la atmósfera dispersa un 20% de la radiación solar incidente como radiación difusa.
- El área en cuestión está compuesta de 70% de agua y 30% de tierra.

Se pide:

a.- La cantidad de radiación solar que se absorbe en esta área específica durante un día claro, teniendo en cuenta la radiación directa y difusa.

b.- Razonar cuál sería el impacto sobre la radiación total absorbida si se incrementa el albedo de la tierra del 30% al 50% debido al aumento de urbanización.



Ejercicio A6 (8 puntos).- Demuestre razonada y brevemente que el calor absorbido y cedido por los océanos en un ciclo estacional (o anual) es mucho mayor que el correspondiente al suelo (dos órdenes de magnitud superior).

Consideraciones:

- El volumen de agua que intercambia calor con la atmósfera en un período estacional es de 100 m^3 por metro cuadrado de superficie y que el volumen de suelo que intercambia calor con la atmósfera en un ciclo estacional es de 1 m^3 por metro cuadrado de superficie.
- La oscilación media estacional de temperatura en la superficie del océano y del suelo es de 10 y $20 \text{ }^\circ\text{C}$, respectivamente.

Datos:

- $c_p \approx 4,0 \times 10^3 \text{ J kg}^{-1} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ para el agua del océano
- $c_p \approx 800 \times 10^3 \text{ J kg}^{-1} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ para el suelo.
- Densidad del agua: 1000 kg/m^3
- Densidad del suelo: 3000 kg/m^3



SUPUESTO PRÁCTICO B

Enunciados

(Promoción Interna)



Ejercicio B1 (8 puntos).- Un tanque está lleno de agua hasta una altura H y se hace un agujero a una profundidad h por debajo de su superficie superior. Se pide calcular la distancia desde el pie de la pared del tanque hasta el lugar donde inicialmente el chorro de agua choca contra el suelo.

Ejercicio B2 (8 puntos).- Se dispone de un tanque abierto cilíndrico de altura $h = 7$ m lleno de agua. A una altura de 1 m se deja caer una bolita de aluminio de 3 mm de radio.

Datos:

$$\rho_{agua} = 1000 \text{ kg/m}^3 \quad \rho_{aluminio} = 2700 \text{ kg/m}^3$$

Se pide:

- Calcular cuánto tarda la bolita en sumergirse 5m y qué energía cinética tiene en ese punto. Despreciar efectos de rozamiento del aire.
- Si en lugar de una bolita de aluminio, se introduce una bolita de corcho con densidad 250 kg/m^3 . ¿Cuál es la profundidad máxima que alcanza la bolita de corcho y con qué velocidad emerge a la superficie?

Ejercicio B3 (8 puntos).- En un tornado se observa que la velocidad del viento es de 70 m/s a 100m del centro. Si la densidad del aire es $1,2 \text{ kg/m}^3$ y la latitud del lugar es 40° N, se pide:

- Calcular el gradiente de presión según la aproximación ciclostrófica e indicar razonadamente si despreciar la fuerza de Coriolis es o no una buena aproximación.
- Comparar la magnitud de la fuerza centrífuga con la aceleración de la gravedad.



Ejercicio B.4 (8 puntos).- Una burbuja de aire seco evoluciona desde un nivel de referencia hasta su nivel de equilibrio. En el nivel de referencia de partida, la temperatura de la atmósfera es $T'_0 = 20\text{ }^\circ\text{C}$, mientras que la temperatura de la burbuja es $T_0 = 25^\circ\text{C}$. La masa de la burbuja es $m = 20\text{ g}$ y durante la elevación ésta absorbe a ritmo constante 1 cal cada 100 m . Si el gradiente geométrico α toma el valor de $0,007\text{ K/m}$.

Se pide calcular el nivel de equilibrio que alcanza la burbuja y el calor específico del proceso.

Ejercicio B.5 (8 puntos).- Responda breve y razonadamente a las siguientes cuestiones relacionadas con la radiación.

a.- Las estrellas pueden considerarse como cuerpos negros. Si se sabe que la longitud de onda correspondiente a las intensidades máximas de emisión de una estrella es de 207 nm , se pide calcular la temperatura de la superficie de la estrella explicando el procedimiento seguido y la región del espectro electromagnético a la que corresponde dicha emisión.

Datos:

- Constante de Wien: $B=2,897\text{ }10^{-3}\text{ m K}$
- $1\text{ nm} = 10^{-9}\text{ m}$

b.- Si la longitud de onda anterior se correspondiese con la de un tránsito entre dos niveles energéticos contiguos de un fotón, se pide la energía asociada a dicho tránsito en kJ/mol .

Datos:

- Constante de Planck: $h= 6,626\cdot 10^{-34}\text{ J}\cdot\text{s}^{-1}$
- Número de Avogadro: $N = 6,022\cdot 10^{23}\text{ mol}^{-1}$



Ejercicio B6 (10 puntos).- La Comunidad Autónoma de Cantabria tiene un clima marcadamente influido por su proximidad al océano Atlántico. Las variaciones estacionales y latitudinales en el balance de energía en la cima de la atmósfera y en la superficie tienen un papel crucial en la modulación de su clima. Se quiere elaborar un estudio para cuantificar y analizar el balance global de energía y el transporte de energía latitudinal y cómo afectan a las condiciones climáticas en Cantabria, con la idea de mejorar las estrategias de adaptación ambiental.

Datos:

- Radiación solar media en la cima de la atmósfera: 340 W/m^2
- Albedo medio global: 0.3
- Emisividad de la superficie terrestre: 0.95
- Constante de Stefan-Boltzmann: $5.67 \times 10^{-8} \text{ W /m}^2\text{K}^4$
- Temperatura media superficial: 15° C
- Radiación neta fluctuante en la superficie según la estación del año.

Se pide:

- a.- Calcular el balance de energía en la cima de la atmósfera para Cantabria, considerando variaciones estacionales en la radiación solar y explicar brevemente cómo estas variaciones afectan a la energía disponible en la región.
- b.- Estimar las variaciones latitudinales y estacionales que afectan a la radiación neta en la superficie de Cantabria, integrando los efectos del albedo regional y la emisividad.