

UNIVERSIDAD
DE ALCALÁUNIVERSIDADES PÚBLICAS DE LA COMUNIDAD DE MADRID
PRUEBAS DE APTITUD PARA EL ACCESO A LA UNIVERSIDAD (COU)

Curso 98-99

MATERIA: FÍSICA

Común
Optativa
Obligatoria
Junio
Septiembre

INSTRUCCIONES GENERALES Y VALORACIÓN

El alumno deberá elegir uno de los dos repertorios que se le ofrecen, lo que indicará claramente al comienzo del ejercicio. Del repertorio elegido deberá resolver el problema y tres de las cuatro cuestiones. En caso de contestar a las cuatro propuestas, la última siguiendo el orden en que han sido contestadas no será tenida en cuenta.

El problema se valorará con un máximo de cuatro puntos y cada cuestión con un máximo de dos puntos.

El alumno deberá poner especial cuidado en el rigor de sus razonamientos e indicará claramente los principios y leyes físicas que está aplicando, ya que se valorará, además del resultado numérico obtenido, el razonamiento del proceso seguido para la resolución y la adecuada utilización de las unidades.

Asimismo se valorará la claridad de los diagramas, esquemas y dibujos realizados necesarios para el desarrollo del ejercicio.

La duración máxima de este ejercicio será de 1 hora y 30 minutos.

REPERTORIO A

PROBLEMA

Un calorímetro de paredes adiabáticas contiene 100 g de agua en equilibrio térmico a 20 °C. La capacidad calorífica del calorímetro es 40 cal/K. Se introduce en él 200 g de hielo a -20 °C, e inmediatamente se le suministra calor durante 84 s por medio de una resistencia eléctrica que proporciona una potencia media de 20 W. Calcule: a) la temperatura de equilibrio que se alcanza en el calorímetro y b) la cantidad de agua líquida cuando se alcanza dicha temperatura.

Datos: Calores específicos del hielo y del agua a presión constante: 500 y 1000 cal kg⁻¹ K⁻¹, respectivamente.

Calor latente de fusión del hielo = 80 000 cal kg⁻¹. 1 cal = 4,18 J.

(Cada apartado se valorará con un máximo de 2 puntos)

Cuestión 1

Una partícula de 1 kg se mueve sobre el eje X bajo la acción de una fuerza que deriva de la energía potencial $E_p(x) = (1/2)kx^2$, siendo $k = 1000$ N/m, cuando x se mide en metros. En el instante inicial parte del reposo en la posición $x = 10$ cm. Determine: a) la energía mecánica de la partícula y b) el módulo de su velocidad cuando se encuentra en $x = 5$ cm.

(Cada apartado se valorará con un máximo de 1 punto)

Cuestión 2

Una partícula de masa m se suspende del techo mediante un hilo inextensible y de masa despreciable. Se le hace describir un movimiento circular con velocidad angular constante en un plano horizontal. a) Considerando que el rozamiento es despreciable, indique las fuerzas que actúan sobre la partícula (según un observador inercial).

b) ¿Es posible que el radio de la trayectoria sea igual a la longitud del hilo?

(Cada apartado se valorará con un máximo de 1 punto)

Cuestión 3

Por un hilo conductor muy largo circula una corriente de 2 A. Determine: a) la circulación del campo magnético a lo largo de una circunferencia de radio 2 cm cuyo plano es perpendicular al hilo, pasando éste por su centro y b) el flujo a través del círculo que determina dicha circunferencia.

Dato: $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$ Tm/A.

(Cada apartado se valorará con un máximo de 1 punto)

Cuestión 4

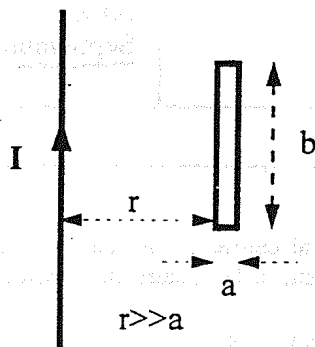
La velocidad de las ondas sinusoidales en la superficie de un canal de profundidad h es $v = (gh)^{1/2}$. El cabeceo de una barca genera ondas de longitud de onda 2 m cuando $h = 60$ cm. Determine la longitud de onda cuando se abre una esclusa y el nivel del agua sube 20 cm. Suponga que la frecuencia de cabeceo de la barca permanece constante.

(Se valorará con un máximo de 2 puntos)



REPERTORIO B

PROBLEMA



Un hilo conductor muy largo está recorrido por una corriente que aumenta linealmente con el tiempo ($I=kt$). El hilo está situado en el plano de una espira rectangular como indica la figura. El lado de la espira perpendicular al hilo tiene una longitud a que es mucho menor que la distancia r de la espira al hilo, de modo que el campo magnético creado por el hilo puede considerarse uniforme sobre la espira. Calcule:

- El flujo de campo magnético creado por el hilo que atraviesa a la espira.
- La fem inducida en la espira.
- La corriente inducida en la espira si su resistencia eléctrica es R .
- ¿Aparece algún par mecánico sobre la espira?

(Cada apartado se valorará con un máximo de 1 punto)

Cuestión 1

Un globo tripulado de masa total $m=900\text{ kg}$ desciende verticalmente con una aceleración $a=2,0\text{ m/s}^2$. Determine la carga (lastre) que es preciso arrojar para que el movimiento descendente se convierta en vertical ascendente con el mismo módulo de la aceleración.

Nota: Considere que durante la operación el volumen y la temperatura del gas contenido en el globo, y por tanto el empuje, se mantienen constantes. Dato: $g=9,8\text{ m/s}^2$.

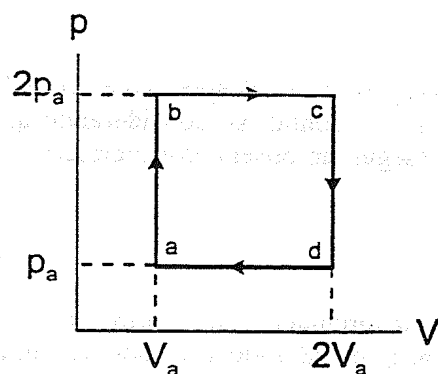
(Se valorará con un máximo de 2 puntos)

Cuestión 2

Al explorar la superficie de un nuevo planeta, un astronauta emplea un dinamómetro para medir el peso de una réplica del kilogramo patrón. En el polo el dinamómetro indica $12,8\text{ N}$, mientras que en el ecuador indica $10,1\text{ N}$. El periodo de rotación del planeta respecto a su eje es $8,7 \times 10^3\text{ s}$. Determine el radio del planeta, considerando que es perfectamente esférico.

(Se valorará con un máximo de 2 puntos)

Cuestión 3



Un mol de He, considerado como gas ideal, realiza un ciclo como el indicado en la figura, donde $p_a=101\text{ kPa}$ y $V_a=22,4\text{ l}$. a) Determine las temperaturas de los estados a, b, c y d. b) ¿Cuánto calor se cede al gas en el ciclo?

Datos: $1\text{ cal} = 4,18\text{ J}$, $R=8,31\text{ J mol}^{-1}\text{ K}^{-1}$.

(Cada apartado se valorará con un máximo de 1 punto)

Cuestión 4

Una carga neta Q está uniformemente distribuida en un volumen V . a) ¿Cuál es el flujo del campo electrostático creado por la distribución a través de una superficie de forma arbitraria que encierra a la mitad de la carga? b) ¿Cuál es el flujo a través de una superficie esférica que no contiene carga alguna? Con estos datos, ¿es posible deducir el módulo del campo electrostático en un punto cualquiera de esta superficie?

(Cada apartado se valorará con un máximo de 1 punto)