



UNIVERSIDAD CENTROAMERICANA, "JOSÉ SIMEÓN CAÑAS"
DEPTO. DE CIENCIAS ENERGÉTICAS Y FLUIDICAS
ÁREA DE FÍSICA

Apellidos: _____ Nombres: _____

Carnet: _____ Firma: _____

Profesor: _____ SECCIÓN: _____ Fecha: _____ No. Lista: ____

Física II

SEGUNDO EXAMEN PARCIAL

INDICACIONES. El examen en la parte de procedimiento consta de **4 ítems**, todos igualmente ponderados. El tiempo de duración del examen es de 2.0 horas, pero solo tendrá 1.5 horas para la parte en Moodle. Debe dejar constancia de su solución en el reverso de las hojas blancas.

1) Considere las siguientes funciones:

1) $y = \exp\left[-a(x-vt)^2\right]$

2) $y = A(x^2 - v^2t^2)$

3) $y = \frac{1}{(x+vt)^2 + 1}$

4) $y = A \sin^2[kx + \omega t]$

5) $y = A[\cos kx - \cos \omega t]$

6) $y = A \cos^2[x - vt]$

- a) ¿Cuáles de ellas describen un pulso de onda? 34% b) ¿Cuáles de ellas describen una onda periódica? 33% c) ¿Cuáles no describen a ninguno de ellos? 33% Debe justificar su respuesta (sin esta perderá el 20% de cada literal).

2) Se produce una sucesión continua de pulsos ondulatorios sinusoidales en un extremo de una cuerda muy larga, y los pulsos viajan a lo largo de ésta. La onda tiene una frecuencia de 3.00 Hz, amplitud de 5.00 mm y longitud de onda de 0.600 m.

a) ¿Cuánto tarda la onda en recorrer una distancia horizontal de 2.00 m a lo largo de la cuerda? (25%)

b) ¿Qué distancia vertical recorre un punto de la cuerda en una oscilación, una vez que el tren de ondas ha llegado al punto y lo ha puesto en movimiento? (25%)

c) ¿Cuántas oscilaciones experimenta un punto de la cuerda cuando recorre una distancia vertical de 2.00 m? con ese número calcule cuánto tiempo le toma al punto hacer tales oscilaciones. (50%)

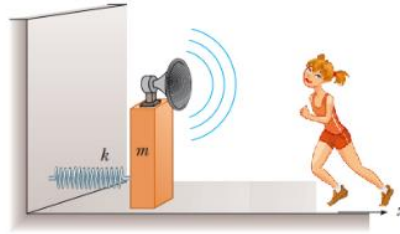
3) En un recipiente de masa despreciable, 40.0 g de vapor de agua a 100.0 °C y presión atmosférica se agregan a 200.0 g de agua a 50.0 °C.

a) Si no se transfiere calor con el entorno, y sólo una parte del vapor se condensa ¿qué temperatura final alcanzará el sistema? Plantee qué tipo de cambios sufrirá cada parte del sistema: agua líquida y vapor de agua. (0.30)

b) A la temperatura final, ¿cuántos gramos hay de vapor de agua y cuántos de agua líquida? (0.70)

Datos del agua: $L_v = 2256 \text{ kJ/kg}$ $c = 4190 \frac{\text{J}}{\text{kg K}}$

4) Un bloque con una bocina atornillada a él se conecta a un resorte que tiene una constante de resorte $k = 100.0 \text{ N/m}$, como se muestra en la figura. La masa total del bloque y la bocina es de 5.00 kg, y la amplitud de movimiento de esta unidad es 0.500 m. La bocina emite ondas sonoras de 440 Hz de frecuencia a) ¿En qué punto o puntos la frecuencia es más alta y más baja? (25%) c) Determine las frecuencias más alta y baja que escucha una persona a la derecha de la bocina que se mueve hacia ella con una rapidez 1.50 m/s. Tome la velocidad del sonido en el aire quieto como 340 m/s. (75%)



Procedimiento.

Solución:

1) La condición para que tengamos un pulso o una onda viajera es que

$$y(x,t) = f(x \pm vt)$$

- a) Para que sea un pulso debe ser una función no periódica y esto lo cumplen 1) y 3) 34%
- b) La onda periódica es una seno o coseno, es decir, 4) y 6) 33%
- c) Las que no cumplen la condición son 2) y 5) ya que no son funciones de $(x \pm vt)$ 33%

2)

IDENTIFICAR:

$$f = 3.00 \text{ Hz} \quad A = 5.00 \times 10^{-3} \text{ m} \quad \lambda = 0.600 \text{ m}$$

$$\text{Distancia recorrida por la onda: } x = 2.00 \text{ m}$$

$$\text{Distancia recorrida por un punto de la cuerda: } y = 2.00 \text{ m}$$

PLANTEAR:

- a) Rapidez de la onda: $v = \lambda f = x/t \quad t = ?$
- b) Para una oscilación completa, el punto recorre una distancia de $y = 4A$
- c) El número de oscilaciones realizadas n , se puede hallar dividiendo la distancia a ser recorrida $y = 2.00 \text{ m}$ por el punto de la cuerda entre la distancia recorrida en una oscilación $y = 4A$
Tiempo que le toma a un punto hacer un número n de oscilaciones: $t = nT$

EJECUTAR:

$$a) \quad t = \frac{x}{\lambda f} = \frac{2.00 \text{ m}}{(0.600 \text{ m})(3.00 \frac{1}{s})} = 1.11 \text{ s} \quad (0.25)$$

$$b) \quad \text{Para una oscilación: } y = 4A = 4(0.005 \text{ m}) = 0.0200 \text{ m} \quad (0.25)$$

$$c) \quad \text{Número de oscilaciones: } n = \frac{2.00 \text{ m}}{0.02 \text{ m/osc}} = 100 \text{ oscilaciones} \quad (0.25)$$

$$\text{Tiempo requerido: } t = (100)(1/3.00 \text{ s}^{-1}) = 33.3 \text{ s} \quad (0.25)$$

3) IDENTIFICAR

Vapor de agua: $m_1 = 0.0400 \text{ kg}$ $T_1 = 100^\circ\text{C}$

Agua líquida: $m_2 = 0.200 \text{ kg}$ $T_2 = 50.0^\circ\text{C}$

PLANTEAR

a) $\Sigma Q = 0 \rightarrow Q_2 = -Q_1$

Al ceder calor el vapor de agua, sólo parte de este m_{va} se convierte en agua líquida, se condensa:

$$Q_1 = -m_{va}L_v \quad (0.10)$$

La temperatura de equilibrio será 100°C , porque tanto la parte de vapor de agua que se condensó como el resto del vapor de agua están coexistiendo, y eso sucede en la temperatura de condensación del agua: 100°C (0.10)

El agua sólo podrá aumentar su temperatura, hasta 100°C No cambiará de fase. (0.10)

EJECUTAR: Encontrando la masa del vapor de agua que se condensa m_{va} :

$$Q_2 = -Q_1$$

$$m_2 c \Delta T = -(-m_{va} L_v)$$

$$m_{va} = \frac{m_2 c \Delta T}{L_v}$$

$$m_{va} = \frac{(0.200 \text{ kg}) \left(4190 \frac{\text{J}}{\text{kg K}} \right) (100 - 50) \text{K}}{2256 \times 10^3 \text{ J/kg}} = 0.0186 \text{ kg} = 18.6 \text{ g} \quad (0.50)$$

b) Vapor de agua: $(40.0 - 18.6) \text{ g} = 21.4 \text{ g}$ (0.10)

Agua líquida: $(200 + 18.6) \text{ g} = 218.6 \text{ g}$ (0.10)

- 4) a) La frecuencia más alta la alcanza en su posición de equilibrio, ya que ahí su velocidad en máxima e igual a $v_{\text{max}} = \omega A$. La frecuencia en mínima cuando la bocina se mueve hacia la pared y máxima cuando se aleja de esta. 25%

b) Primero calculamos la frecuencia angular del oscilador armónico:

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{100.0 \text{ N/m}}{5.00 \text{ kg}}} = 4.47 \text{ s}^{-1} \quad 5\%$$

Ahora la rapidez máxima

$$v_{\max} = (4.47 \text{ s}^{-1})(0.500 \text{ m}) = 2.24 \text{ m/s} \quad 10\%$$

El sistema de referencia debe ser positivo para la izquierda del receptor a la fuente. 10%

Cuando la bocina se mueve a la derecha (máxima frecuencia)

$$f_{\max} = \frac{340 \text{ m/s} + 1.50 \text{ m/s}}{340 \text{ m/s} - 2.24 \text{ m/s}} (440 \text{ Hz}) = 445 \text{ Hz} \quad 30\%$$

Cuando se mueve a la izquierda (mínima frecuencia)

$$f_{\min} = \frac{340 \text{ m/s} + 1.50 \text{ m/s}}{340 \text{ m/s} + 2.24 \text{ m/s}} (440 \text{ Hz}) = 439 \text{ Hz} \quad 30\%$$