



FÍSICA 2º BACHILLERATO
CONTROL DE SEGUIMIENTO – M.V.A.S. Y ONDAS RESUELTO

NOMBRE: _____ FECHA: _____

- Un rayo luminoso que se propaga en el aire incide sobre el agua de un estanque con un ángulo de 30° con la normal. El índice de refracción del agua es 1.33
 - (1 pto) ¿Qué ángulo forman entre sí los rayos reflejado y refractado? *El refractado forma 22° con la normal (ley de Snell) y el reflejado forma 30° . Uno con otro forman, por tanto, 128°*
 - (0'5 pto) Si el rayo luminoso se propagase desde el agua hacia el aire, ¿a partir de qué valor del ángulo de incidencia se presentará el fenómeno de reflexión total? *A partir del ángulo límite, que se calcula suponiendo que el ángulo de refracción es 90° . Sale 48° .*
- Una masa m oscila en el extremo de un resorte vertical con una frecuencia de 1 Hz y una amplitud de 5 cm. Cuando se añade otra masa de 300 g la frecuencia de oscilación es de 0'5 Hz. Determine:
 - (1 pto) El valor de la masa m y de la constante recuperadora del resorte. *Se plantean dos ecuaciones con dos incógnitas: $K = m \omega^2$ y $K = (m+0'3) \omega'^2$, donde $\omega = 2\pi f$. Resulta $m = 0'1$ kg*
 - (0'5 pto) El valor de la amplitud de oscilación en el segundo caso, si la energía mecánica del sistema es la misma en ambos casos. *Dado que la energía total de un oscilador es $E = 1/2 \cdot K \cdot A^2$, la amplitud no varía.*
- Una onda transversal que se propaga en una cuerda tiene por expresión matemática:
$$Y(x,t) = 2 \cdot \text{sen}(7 \cdot t - 4 \cdot x)$$
 en unidades S.I. Determine:
 - (1 pto) La velocidad de propagación de la onda y la velocidad máxima de vibración de cualquier punto de la cuerda. *Comparando con la ecuación general $y = A \cdot \text{sen}(\omega t - kx)$, deducimos la frecuencia $7 = 2\pi f$ y la longitud de onda $4 = 2\pi/\lambda$, y con ellas se obtiene la velocidad de propagación $v = \lambda f = 7/4$ m/s. La velocidad máxima se puede obtener derivando e igualando el coseno a 1, es decir, $v(\text{máx}) = A \cdot \omega = 14$ m/s*
 - (0'5 pto) El tiempo que tarda la onda en recorrer una distancia igual a la longitud de onda. *Ese tiempo es igual al periodo, ya que $T = \lambda/v = 1/f = 2\pi/7$ segundos*
- (2 pto) Una onda armónica que se propaga por un medio unidimensional tiene una frecuencia de 500 Hz y una velocidad de propagación de 350 m/s.
 - ¿Qué distancia mínima hay, en cierto instante, entre dos puntos del medio que oscilan con una diferencia de fase de 60° ? *La fase es $(\omega t - kx)$, es decir, $(1000\pi t - 20\pi/7 x)$. Restando la fase de dos puntos sale $20\pi/7 (x_2 - x_1) = \pi/3$ (son 60° en radianes) y despejando $(x_2 - x_1) = 7/60 = 0.12$ m aproximadamente.*
 - ¿Cuál es la diferencia de fase de oscilación, en un cierto punto, para un intervalo de tiempo de 10^{-3} segundos? *Del mismo modo, si restamos la fase del mismo punto para dos intervalos distintos nos sale $1000 \pi (t_2 - t_1) = \pi$ radianes (es decir, oposición de fase)*
- Dos fuentes sonoras emiten ondas armónicas planas no amortiguadas de igual amplitud y frecuencia. Si la frecuencia es 2000 Hz y la velocidad de propagación es de 340 m/s, determinar:
 - (0'5 pto) La diferencia de fase en un punto del medio de propagación situado a 8 metros de una fuente y a 25 metros de la otra fuente sonora. *Según queda dicho en el problema anterior, la diferencia de fase es $K(x_2 - x_1) = 200 \pi$ radianes.*

- b. (0'5 pto) **Razonar** si se producirá interferencia constructiva o destructiva en dicho punto. Dado que la diferencia de fase es un número entero de vueltas ($100 \text{ vueltas} = 100 \cdot 2\pi$), las ondas que interfieren se encuentran en fase, y se producirá interferencia constructiva.

6. La ecuación de una onda en una cuerda es

$$y(x,t) = 0'4 \cdot \text{sen}(12\pi x) \cdot \cos(40\pi t) \text{ (S.I.)}$$

- a. (2 ptos) **Explique** qué tipo de onda es, y calcule su periodo, longitud de onda y velocidad de propagación. Es una onda estacionaria. Hay que explicar que la amplitud es variable: $0'4 \cdot \text{sen}(12\pi x)$, porque depende del punto x . Hay puntos cuya amplitud es cero, llamados nodos, y puntos cuya amplitud es máxima (0.4) llamados vientres. Si se quiere, se indica que es la interferencia de dos ondas con las mismas características que viajan en sentidos contrarios. Comparando con la ecuación general de una onda estacionaria $Y = 2 \cdot A \cdot \text{sen}(wt) \cdot \cos(kx)$, deducimos el periodo $T = 1/6$ segundos y la $\lambda = 1/20$ metros. $V = \lambda \cdot f = 0'3 \text{ m/s}$
- b. (0'5 pto) Determine la distancia entre dos puntos consecutivos con amplitud cero. Los puntos con amplitud cero son los nodos, como queda dicho, y si se hace un pequeño dibujo se ve que la distancia entre ellos es la mitad de la longitud de onda, es decir, 0.025 metros