EXAMEN VIBRACIONES Y ONDAS.

PROBLEMAS

1.- En una cuerda se propaga una onda cuya ecuación viene dada por $y(x,t) = 8 \sin (6t + 2x)$, donde x viene en metros y t en segundos. Calcular:
a) La velocidad de propagación de la onda.
b) La aceleración a los 6 segundos, de un punto situado a 3 m.
c) La diferencia de fase entre dos puntos de la cuerda separados una distancia de 90 cm.

2.- Una partícula de 0,1 kg realiza un MAS de las siguientes características: amplitud 1,7 cm; período 0,2 s; en el instante $t = 0$ se encuentra en la posición $x = -1$ cm.
a) Escribir la ecuación del movimiento. Representarlo gráficamente.
b) Calcular la velocidad en el instante en que la partícula pasa por el origen $x = 0$.
c) Calcular su energía mecánica.

CUESTIONES

1.- Explica en qué puntos la velocidad y aceleración de un M.A.S. adquieren su valor máximo.
2.- Di dónde oscilará más despacio un péndulo, en la Tierra o en la Luna. Razona la respuesta.
3.- Describe brevemente y ayudándote de dibujos, el fenómeno de interferencia de dos ondas.
4.- ¿En qué consiste la contaminación acústica y qué medios podrían ser aplicables para combatiral?

Soluciones

Problemas

1.- a) Si comparamos la ecuación de la onda con la ecuación más general:

$y(x,t) = 8 \sin(6t+2x)$

$y(x,t) = A \sin(\omega t - kx)$

deducimos que $\omega = 6$ rad/s y $k = 2\ m^{-1}$.

Como $\omega = 2\pi/T \rightarrow T = \pi/3$ s y también, como $k = 2\pi/\lambda \rightarrow \lambda = \pi$ m.

La velocidad de la onda **$v = \lambda/T = 3$ m/s**

b) Para calcular la velocidad de un punto de la onda hay que derivar en la expresión de la elongación de la onda:

$$v = \frac{dy}{dt} = 48\cos(6t+2x)$$

y derivando de nuevo para obtener la aceleración: $a = \frac{dv}{dy} = -288\sin(6t+2x)$

y sustituyo los valores pedidos:

a(x=3m, t=6s)=-288 sin (6·6 + 2·3) = **-263,9 m/s²**

c) La fase es el argumento del seno. La diferencia de fase será entonces:

$\Delta\varphi = |(6t_1+2x_1) - (6t_2+2x_2)| = 2\cdot|x_1-x_2| = 2\cdot 0{,}9 =$ **1,8 rad**

Suponiendo que la distancia entre esos dos puntos se ha medido en un cierto instante, y por tanto $t_1=t_2$

2.- a) La ecuación de un MAS: $x = A \sin(\omega t + \varphi_0)$

$\omega = 2\pi/T = 10\pi$ rad/s

y la ecuación queda: $x = 0{,}017 \sin(10\pi t + \varphi_0)$

Para calcular la fase inicial, hay que imponer las condiciones iniciales:

$-0{,}01 = 0{,}017 \sin(10\pi\cdot 0 + \varphi_0) \rightarrow \frac{-0{,}01}{0{,}017} = \sin\varphi_0 \Rightarrow \varphi_0 = -36^0 \equiv -\frac{\pi}{5} rad$

y la ecuación quedará:

$x = 0{,}017 \sin(10\pi t + \pi/5)$

b) Para calcular la velocidad cuando la partícula pasa por el origen, sabemos que en ese instante la velocidad es máxima. Bastará con calcular la velocidad, derivando e imponiendo la condición de máximo:

$v = \frac{dx}{dt} = 0{,}017\cdot 10\pi\cos(10\pi t + \pi/5)$ y el máximo será con el cos = ± 1, por lo tanto:

v = 0,017 · 10 · π= **0,53 m/s**

c) Para calcular la energía mecánica utilizamos la expresión $E = \frac{1}{2} k A^2$

con $K = m\cdot\omega^2$ y $\omega = 2\pi/T$

haciendo algo de álgebra, se obtiene: **E = 0,01 J**