

EXAMEN "VIBRACIONES Y ONDAS"

PROBLEMAS

- 1.- Una onda se propaga de izquierda a derecha con una velocidad de 340 m/s y una frecuencia de 900 Hz. La elongación máxima que adquiere una partícula del medio es de 5 mm. Calcula:
- Ecuación de la onda.
 - Energía que adquieren las partículas del medio si su masa es de 10^{-6} g.
 - Distancia a la que se encuentran dos puntos del medio cuyas fases difieren π radianes.
- 2.- Un cuerpo m de 500 g cuelga de un muelle. Cuando se tira de él 10 cm por debajo de su posición de equilibrio y se abandona a sí mismo oscila con un período de 2 s.
- ¿Cuál es la velocidad al pasar por la posición de equilibrio?
 - ¿Cuánto vale la constante elástica del muelle?
 - ¿Cuál es la aceleración cuando el cuerpo se encuentra a 10 cm por encima de la posición de equilibrio?

CUESTIONES

- Depende la velocidad transversal con que oscilan los puntos de una cuerda de la velocidad a la que se propaga la onda por dicha cuerda?
- Justifica la relación $k/m = \omega^2$ para un M.A.S., siendo k la constante elástica recuperadora.
- Un oscilador armónico se encuentra, en un instante determinado, en una posición que es igual a la mitad de su amplitud ($x = A/2$). ¿Qué relación existe entre su energía cinética y energía potencial?
- Enunciar el principio de Huygens y utilizarlo para explicar el fenómeno de la difracción a través de una rendija.

SOLUCIONES

PROBLEMA 1

- a) La elongación máxima es lo que se conoce como amplitud $A = 0,005$ m. De la frecuencia podemos deducir la velocidad angular ω .

$$\omega = 2\pi f = 1800\pi \text{ rad/s}$$

y con la velocidad, despejamos λ y luego k: $v = \lambda \cdot f \Rightarrow k = \frac{2\pi}{\lambda} = \frac{2\pi f}{v} = \frac{180\pi}{34} \text{ m}^{-1}$

y la ecuación de la onda: $y(x,t) = 0,005 \cdot \sin(1800\pi t - \frac{180\pi}{34} x)$

- b) Un punto del medio afectado por una onda, se mueve con MAS, por lo que su energía vendrá dada por:

$$E = \frac{1}{2} k A^2 = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2 = 4 \cdot 10^{-7} \text{ J}$$

- c) Para un mismo instante de tiempo

$$\Delta\delta = (1800\pi t_1 - \frac{180\pi}{34} x_1) - (1800\pi t_2 - \frac{180\pi}{34} x_2) = \frac{180\pi}{34} (x_2 - x_1) = \pi$$

$$(x_2 - x_1) = \frac{34}{180} = 0,18 \text{ m}$$

PROBLEMA 2

- a) A partir del período 2 s. y de la amplitud del MAS, puedo escribir la ecuación del movimiento.

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \pi \text{ rad/s}$$

$$x(t) = 0,1 \cdot \sin \pi t$$

La velocidad es máxima cuando pasa por el punto de equilibrio y vale $v_{\max} = \pm A \cdot \omega$
 $V = \pm 0,1 \pi \text{ m/s}$

b) $k = m \cdot \omega^2 = 0,5 \cdot \pi^2 \text{ N/m}$

- b) La expresión de la aceleración para un MAS en función de la elongación:

$$a = -\omega^2 \cdot x = -\pi^2 \cdot 0,1 \text{ m/s}^2$$