

Nombre:**Apellidos:**

1. La ecuación de posición de un oscilador armónico es: $x(t) = 5 \cos(\pi t + \pi) \text{ cm}$. Sabiendo que su masa es de 500 g. Determina: **(3p)**
 - a) La pulsación, el período, la amplitud y la posición inicial.
 - b) La energía cinética máxima del objeto.
 - c) Las posiciones para las que la energía potencial vale el doble que la cinética.

2. Una onda armónica con una frecuencia de 20 Hz, se propaga a una velocidad de 80 m/s en el sentido positivo del eje x. Si en el instante inicial, la elongación del foco es máxima, determina: **(3p)**
 - a) La ecuación de la onda.
 - b) La distancia mínima que separa dos puntos de la cuerda que oscilen en fase.
 - c) La aceleración que sufre un punto que se encuentra a 10 m del foco en el instante $t = 10 \text{ s}$.

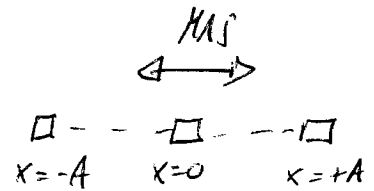
3. ¿Qué es la interferencia entre ondas? ¿Cómo podrías formar la siguiente onda: $y = (2 \sin \pi x) \cdot \cos \pi t$ con una cuerda atada a un árbol? ¿Si la cuerda mide 4 m, cuántos nodos tendrá? **(2p)**

4. Explica de forma razonada las cualidades del sonido. **(2p)**

1

$$x(t) = 5 \cos(\pi t + \pi) \text{ cm}$$

$$m = 500 \text{ g} = 0,5 \text{ kg}$$



a) la ECUACION DE UN M.A.S. ES:

$$x(t) = A \cos(\omega t + \varphi_0) \quad \text{Por comparación:}$$

AMPLITUD \rightarrow $A = 5 \text{ cm}$

PULSACION \rightarrow $\omega = \pi \text{ rad/s}$

PERIODO \rightarrow $T = \frac{2\pi}{\omega} = 2 \text{ s}$

POSICIÓN INICIAL \rightarrow $x(0) = 5 \cos \pi = -5 \text{ cm}$

b) la ENERGÍA CINÉTICA MÁXIMA:

$$E_m = E_c + E_p = \frac{1}{2} kx^2 + \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} k A^2$$

*
DENOM A

SE PRODUCE CUANDO $E_p = 0$

$$k = m \omega^2$$

*

$$E_{c \text{ máx}} = E_m = \frac{1}{2} k A^2 = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2 = \frac{1}{2} 0,5 \cdot \pi^2 \cdot (5 \cdot 10^{-2})^2$$

$$E_{c \text{ máx}} = 6,2 \cdot 10^{-3} \text{ J}$$

c)

$$E_m = E_c + E_p = \frac{1}{2} k A^2$$

$$E_p = 2 E_c \rightarrow E_c = \frac{1}{2} E_p$$

} sust

$$\frac{1}{2} E_p + E_p = \frac{1}{2} k A^2$$

$$\frac{3}{2} E_p = \frac{1}{2} k A^2$$

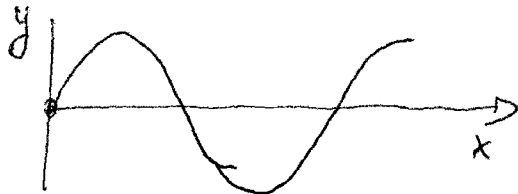
$$\frac{3}{2} \left(\frac{1}{2} k x^2 \right) = \frac{1}{2} k A^2$$

$$x^2 = \frac{2}{3} A^2$$

$$x = \pm \sqrt{\frac{2}{3}} A$$

$$x = \pm 4,08 \text{ cm}$$

2-



$$f = 20 \text{ Hz}$$

$$V = 80 \text{ m/s}$$

+OX

$$y(t=0, x=0) = A$$

a) LA ECUACIÓN DE UNA ONDA ARMÓNICA QUE SE PROPAGA EN +OX:

$$y(x, t) = A \text{ sen} (\omega t - kx + \varphi_0)$$

DETERMINO PARÁMETROS

$$\omega = 2\pi f = 40\pi \text{ rad/s}$$

$$V = \lambda \cdot f \Rightarrow \lambda = \frac{V}{f} = \frac{80}{20} = 4 \text{ m}$$

$$V = \frac{2\pi}{k} \cdot \frac{\omega}{2\pi} \quad k = \frac{2\pi}{\lambda} = \frac{\pi}{2} \text{ m}^{-1}$$

$$V = \frac{\omega}{k}$$

DETERMINO FASE INICIAL

$$y(0, 0) = A \text{ sen } \varphi_0 = A$$

$$\text{sen } \varphi_0 = 1$$

$$\varphi_0 = \pi/2 \text{ rad}$$

DESARROLLO

$$y(x, t) = A \text{ sen} \left(40\pi t - \frac{\pi}{2} x + \frac{\pi}{2} \right) \text{ m}$$

LA AMPLITUD NO SE PUEDE VALCAR PORQUE ES INDEPENDIENTE DE LOS DEL ENUNCIADO

b) EL DESFASE ENTRE DOS PUNTOS DE LA CUERDA: FASE (φ)

$$y(x_1, t) = A \text{ sen} (\omega t - kx_1 + \varphi_0)$$

$$y(x_2, t) = A \text{ sen} (\omega t - kx_2 + \varphi_0)$$

$$\Delta\varphi = |\varphi_1 - \varphi_2| = |\omega t - kx_1 + \varphi_0 - \omega t - kx_2 + \varphi_0|$$

OSCIAR EN

$$\text{FASE } \Delta\varphi = 2\pi \text{ rad}$$

$$\Delta\varphi = k \Delta x$$

$$\hookrightarrow 2\pi = \frac{\pi}{2} \Delta x \rightarrow \Delta x = 4 \text{ m} = \lambda$$

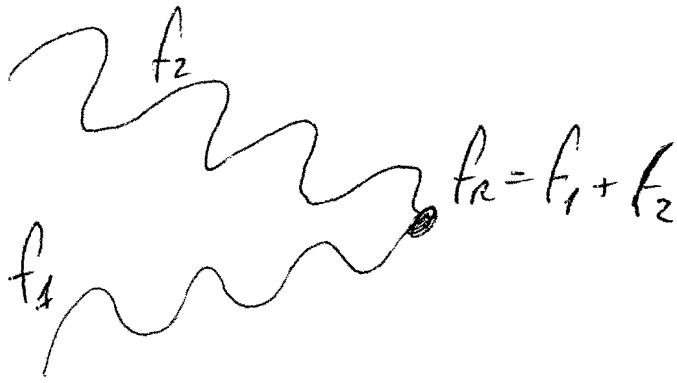
$$c) v(x, t) = \frac{dx}{dt} = A \omega \cos (\omega t - kx + \varphi_0)$$

$$a(x, t) = \frac{d^2x}{dt^2} = \frac{dv}{dt} = -A \omega^2 \text{ sen} (\omega t - kx + \varphi_0)$$

$$a(10, 10) = -A \cdot (40\pi)^2 \text{ sen} \left(40\pi \cdot 10 - \frac{\pi}{2} \cdot 10 + \frac{\pi}{2} \right) = -1600\pi^2 A \text{ m/s}^2$$

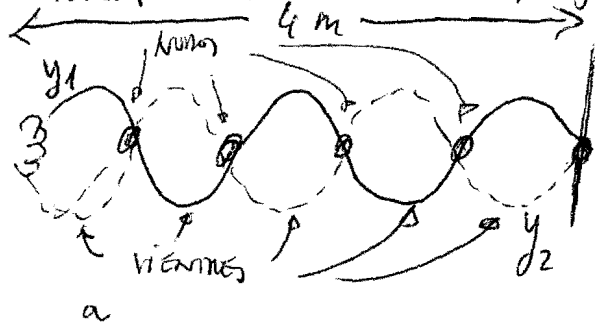
3-

INTERFERENCIA: FENÓMENO ONDULATORIO QUE OCURRE CUANDO DOS O MÁS ONDAS COINCIDEN EN UN PUNTO DEL ESPACIO, APLICÁNDOSE EL TEOREMA DE SUPERPOSICIÓN. LA FUNCIÓN DE ONDA RESULTANTE ES LA SUMA ALGEBRAICA DE LAS FUNCIONES DE ONDAS INDIVIDUALES.



LA ONDA $y = (2 \text{ sen } \pi x) \cdot \cos \pi t$ ES UNA ONDA ESTACIONARIA, CUYA ECUACIÓN ES: $y = (2A \text{ sen } kx) \cdot \cos \omega t$. SE PUEDE CONSEGUIR A PARTIR DE LA INTERFERENCIA DE UNA ONDA ARMÓNICA CON SU REFLEJADA

$2A = 2 \rightarrow A = 1\text{m}$
 $k = \pi \text{ m}^{-1}$
 $\omega = \pi \text{ rad/s}$



+OX (INCIDENTE) $y_1 = \text{sen}(\pi x - \omega t)$
-OX (REFLEJADA) $y_2 = \text{sen}(\pi x + \omega t)$
} $y_T = y_1 + y_2 = \frac{2 \text{ sen } \pi x \cdot \cos \pi t}{AR}$

Nodos: LUGAR DONDE LA AMPLITUD ES NULA

$AR = 2 \text{ sen } \pi x = 0$

$\lambda = \frac{2\pi}{k} = 2\text{m}$

$\text{sen } \pi x = 0$ Minú $0 < x < 4\text{m}$

Posic. nudo $x = 0, 1, 2, 3, 4\text{m}$ $x = n \cdot \lambda / 2$

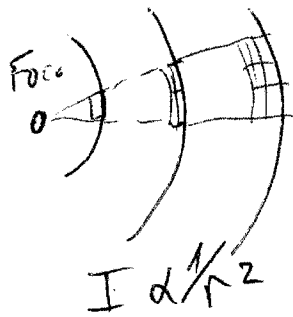
4 Nodos

4-

SONIDO : ONDA MECÁNICA LONGITUDINAL COMPRESIONAL
 ENTRE los 20 - 20000 Hz DE FRECUENCIA Y ENTRE LAS
 INTENSIDADES UMBRAL $I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$ Y UMBRAL DOLOR
 $I = 1 \text{ W/m}^2$.

Características

• INTENSIDAD



OBJETIVA :

$$I = \frac{P}{S}$$

POTENCIA
Por
UNIDAD DE SUPERF.

PARA FOCO PUNTUAL

$$I = \frac{P}{4\pi r^2} \text{ (W/m}^2\text{)}$$

SUBJETIVA :

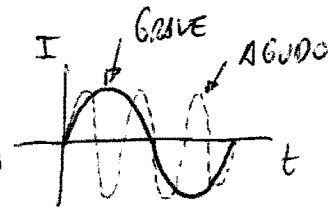
$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0}$$

DECIBELIOS (dB)

TIENE QUE VER CON LA AMPLITUD

• TONO

• RELACIONADO CON LA FRECUENCIA



DOS ONDAS DE IGUAL INTENSIDAD PERO DIFERENTE TONO.

• TIMBRE

Carácter que permite distinguir DOS SONIDOS DE IGUAL TONO E INTENSIDAD PROVENIENTES DE DIFERENTE FUENTE.

RELACIONADO CON LA SUMA DE ARMÓNICOS

