

## MOVIMIENTO ONDULATORIO

### Conceptos:

- Ondas:
  - ¿Qué es el movimiento ondulatorio? Elementos comunes al fenómeno de propagación de las ondas.
  - Clasificación según medio de transmisión.
- Ondas mecánicas:
  - Clasificación de las ondas mecánicas: longitudinales, transversales, superficiales.
  - Velocidad de las mismas.
- Ondas armónicas:
  - Características: Amplitud, longitud de onda, período / frecuencia.
  - Velocidad de la onda ( $v = \lambda / T = \lambda \cdot f$ ), velocidad de oscilación de un punto.
- Función de ondas:
  - Ecuación en función del tiempo y de la posición del punto de equilibrio de cada partícula a la que llega la energía que se transmite.
  - Variables utilizadas:  $T$ ,  $\lambda$ ,  $\phi$  (pulsación,  $s^{-1}$ ),  $k$  (número de ondas,  $m^{-1}$ )<sup>1</sup>, fase inicial.
- Concordancia de fase (margen derecho página 125).
- Diferentes formas de expresar la función de onda:
  - Los signos nos indicarán el sentido del movimiento de la onda.
  - Utilizar la función seno o coseno es indiferente, sólo se diferencian en la fase inicial, hay un desfase de  $90^\circ$ :  $\text{sen } \alpha = \cos \left( \alpha - \frac{\pi}{2} \right)$ .

Habitualmente no nos pedirán cambiar la ecuación de ondas pero sí nos la pueden dar de las dos formas.
- Doble periodicidad de la función de ondas<sup>2</sup>.
- Energía de un onda armónica. ¿De qué depende?
- Frentes de onda. Clasificación de las ondas en función del frente.
- Intensidad de las ondas
  - Relación entre intensidad de una onda, distancia al foco emisor y amplitud e la onda.
  - Atenuación y absorción.
  - Ondas sonoras
  - ¿Qué es el sonido?
  - Intervalo de percepción.
  - Ondas infrasónicas y ultrasónicas.

---

<sup>1</sup> No confundir con la constante elástica del oscilador. En los problemas de ondas no vamos a utilizar / calcular la constante elástica del oscilador al que llega la onda; por tanto,  $k$  aquí se refiere al número de ondas ( $2\pi / \lambda$ ).

<sup>2</sup> La función de onda se repite si la  $t$  la cambiamos por  $(t + n \cdot T)$ ; es decir, los puntos que se encuentran separados un tiempo  $T$  o un punto cualquiera después de transcurrido un tiempo  $T$ , vuelve a tener las mismas condiciones del M.A.S.. Igualmente se repiten las mismas condiciones para dos puntos separados una distancia igual a la longitud de onda, sólo hay que sustituir  $x$  de la función de onda por  $(x + n \cdot \lambda)$  y volveremos a tener la misma elongación; es decir, se vuelven a repetir los mismo valores del M.A.S. en la partículas separadas un número entero de longitudes de onda.

- Mecanismo de formación de las ondas sonoras: amplitud de desplazamiento (onda de desplazamiento) y amplitud de presión (onda de presión).
- Cualidades del sonido.: intensidad, tono, timbre.
- Nivel de intensidad sonora (dB, decibelios).
- Contaminación acústica.

#### Problemas:

- Problemas relacionados con la función de onda, normalmente la función de onda de una cuerda:
  - Características de la onda a partir de la ecuación: sentido de desplazamiento,  $T$ ,  $\lambda$ ,  $f$ ,  $v$  onda,,  $A$ , fase inicial, número de ondas. Posición ( $y$ ), velocidad y aceleración de un punto ( $x$ ) en un tiempo ( $t$ ) dado.
  - Poner la función de onda dando las características de la onda. En algunos problemas habrá que calcular la fase inicial partiendo de datos dados en el enunciado: deben dar  $y$ ,  $x$  y  $t$  para determinadas condiciones.
- Problemas relacionados con la diferencia de fase entre dos puntos separados una  $x$  determinada o un tiempo determinado.
- Problemas que relacionan la intensidad de onda, distancia, potencia (energía dividido entre tiempo) y amplitud de la onda.
- Ejercicios / problemas relacionados con la definición del nivel de intensidad sonora  $\beta = 10 \cdot \log \frac{I}{I_0}$ .
- En las PAU podrían poner cuestiones relacionados con la velocidad de onda en una cuerda con una tensión determinada (que podría dar una masa colgada de la misma), se utilizaría la ecuación dada en el margen izquierdo de la página 122.
- En las PAU podrían preguntar alguna cuestión relacionada con la intensidad en función del coeficiente de absorción (página 131).

#### Material:

- Libro de texto, tema cinco.
- Ejemplos que se encuentran resueltos en el tema: 2 (pág.124), 3 (pág.126), 4 (a y b) (pág.128), 5 (pág.131), 7 (pág. 136), A (pág. 140), B (pág. 140), C (pág. 141), D (pág. 141)
- Problemas para resolver:
  - Página 128: 15, 16, 17.
  - Pagina 131: 21, 22, 23, 24.
  - Página 133: 27, 28, 29, 30.
  - Página 136: 41, 42, 43, 44, 45.
  - Páginas 140-141: 47, 48, 49, 51, 53, 54.
  - Páginas 142-143: 75, 76, 77.
- Es muy conveniente que hagas:
  - Página 142: 55, 58, 60, 61, 64, 65, 66, 69, 70.
- Aunque sea más de lo mismo sería conveniente que vieras los problemas de las páginas 142-143: 72, 73, 74, 79, 83.