

18. Movimiento ondulatorio

Tipos de ondas:

Si la dirección de vibración es perpendicular a la dirección de propagación es una onda transversal. (Electromagnética)

Si la dirección de vibración coincide con la dirección de propagación es una onda longitudinal (Sonido).



Clasificación mecánicas, electromagnéticas y gravitacionales:

- Mecánicas: necesitan medio material. (Sonido, ondas de agua).
- Electromagnéticas: sin necesidad de medio material, producidas por oscilaciones de campo eléctrico (ondas de radio, luz).
- Gravitacionales: Transmite la fuerza gravitatoria.

Clasificación unidimensionales, bidimensionales y tridimensionales:

- Unidimensionales: se propagan en una sola dirección. Frentes de onda planos y paralelos (muelles).
- Bidimensionales: se propagan en dos direcciones. (ondas de lago).
- Tridimensionales: se propagan en tres direcciones. (sonido, electromagnética).

Clasificación periódicas o no periódicas:

- Periódicas: la perturbación se origina en ciclos repetitivos.
- No periódicas: Perturbación sin periodicidad.

Magnitudes características de una onda:

Frecuencia (f , Hz), longitud de onda (λ , m) y velocidad de propagación (v , m/s)

$v = \lambda \cdot f$ la velocidad de propagación de ondas electromagnéticas en el

vacío es de 300.000 km/s. La frecuencia es inversamente proporcional a la longitud de onda.

Movimiento ondulatorio senoidal o armónico

un cuerpo vibra con un movimiento armónico simple sin distorsionarse en su propagación. Hay dos movimientos: Vibración y propagación.

La velocidad de propagación es constante en un medio homogéneo e isotrópico. El estado de vibración depende de la posición de la partícula y tiempo.

Fenómenos de interferencia:

Dos o más ondas se superponen para formar una onda resultante de mayor o menor amplitud observable en cualquier tipo de ondas.

Ondas estacionarias:

Se forma por la interferencia de dos ~~ondas~~ ondas de la misma naturaleza con igual amplitud, longitud de onda que avanzan en sentido opuesto. Con una diferencia de fase de media longitud de onda.

Esta onda resultante no se propagará, simplemente vibrará manteniendo sus nodos estáticos.

Difracción:

Cuando un obstáculo impide el avance de una parte de un frente de onda, según el principio de Huygens cada punto alcanzado por la onda será un nuevo punto emisor. El tamaño del obstáculo no debe ser del mismo orden de magnitud que la longitud de onda.

Senido:

Onda mecánica longitudinal cuya velocidad de propagación depende del medio.

Velocidad del senido:

Velocidad en sólidos > líquidos > gases.

Cuanto mayor sea la compresibilidad y densidad, menor será la velocidad del senido. $v = \sqrt{\frac{k}{\rho}}$

En los gases, la velocidad del senido es mayor cuanto mayor es la temperatura. A mayor peso molecular menos velocidad. $v = \sqrt{\frac{\gamma \cdot R \cdot T}{M}}$

Para el aire, a mayor altitud, menor temperatura y menor velocidad del sonido. Cuando la velocidad del aire alcanza la del sonido aparecen fenómenos que aumentan la resistencia aerodinámica y reducen la sustentación: ondas de choque y expansión.

Cuando más ascendemos más fácil es alcanzar la velocidad del sonido y antes se sufren los efectos de la compresibilidad del aire (número de Mach = relación entre velocidad de vuelo y velocidad del sonido $M = \frac{V}{V_s}$)

Clasificación de velocidades de vuelo según Mach:

- Subsónicas $M < 0.7$
- Transónicas $0.7 < M < 1.2$
- Supersónicas $1.2 < M < 5$
- Hipersónicas $M \geq 5$

Intensidad, tono y timbre:

La intensidad del sonido depende de la magnitud de las vibraciones (amplitud) el tono depende de las oscilaciones por segundo (frecuencia). A mayor frecuencia, más agudo o alto será el tono.

El timbre distingue entre dos sonidos de la misma intensidad y tono. Depende de los sonidos armónicos que acompañan al principal.

Efecto Doppler:

Cuando el emisor de una onda está en movimiento relativo respecto al observador (receptor), la frecuencia observada por uno y por otro será distinta.

Cuando el emisor está en reposo se mide misma longitud de onda y misma frecuencia.

Cuando el emisor se mueve a la derecha, el observador a la derecha del emisor medirá una longitud de onda menor (frecuencia aparente mayor).

El sonido que escucha el observador de la derecha será más agudo.

Cuando el emisor se mueve a la velocidad del sonido, el observador de la derecha medirá una longitud de onda nula mientras que uno a la izquierda medirá una longitud de onda del doble que la del sonido.

Cuando la velocidad del emisor supera la velocidad del sonido se forma una onda cónica o de choque.

El efecto Doppler también se observa en ondas electromagnéticas.

Cuando las estrellas se alejan, la frecuencia de luz es más baja y rojiza, pero cuando se acercan, la frecuencia es mayor y más azulada.

CHAMORRO XXXX