

Física

Clase

Ondas I: vibraciones y ondas

Aprendizajes esperados



- Comprender el concepto de onda.
- Reconocer las características de un tren de ondas.
- Reconocer los diferentes tipos de ondas.
- Comprender los fenómenos ondulatorios.
- Aplicar los conceptos a la solución de problemas.



1. Ondas y sus características
2. Fenómenos ondulatorios



1. Ondas y sus características



1.1 Características de un tren de ondas

Vibración

Cuando se le aplica una fuerza a un cuerpo y este realiza un movimiento de vaivén en torno a un punto central, se produce una vibración.



1. Ondas y sus características



1.1 Características de un tren de ondas

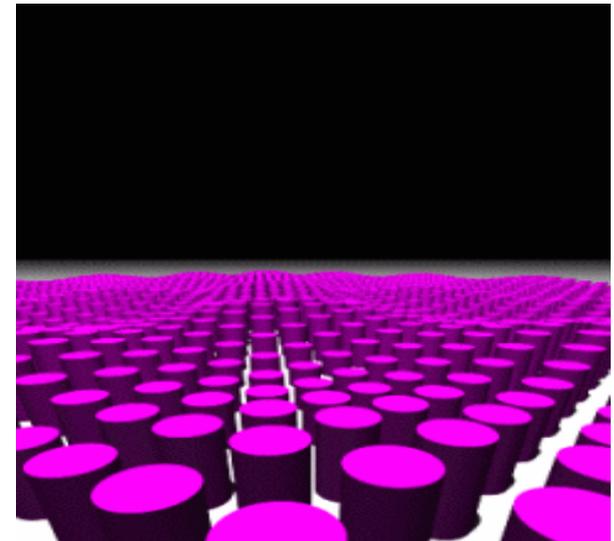
Onda

Una **onda** es una **perturbación que viaja por un medio**, alejándose del punto en donde se produjo (foco).



Al viajar, las ondas **hacen vibrar las partículas del medio** por el que se desplazan.

Las ondas **transportan energía, pero no materia.**

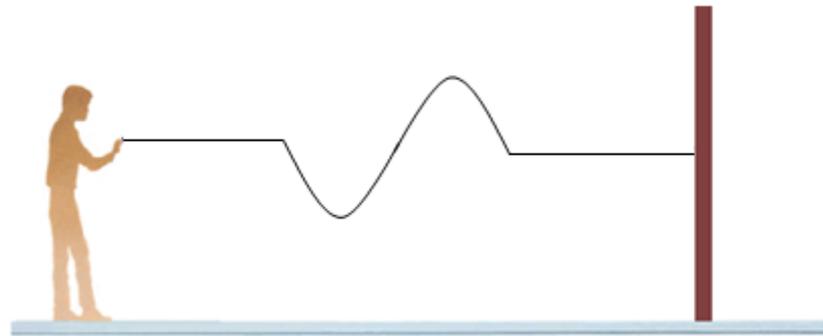


1. Ondas y sus características

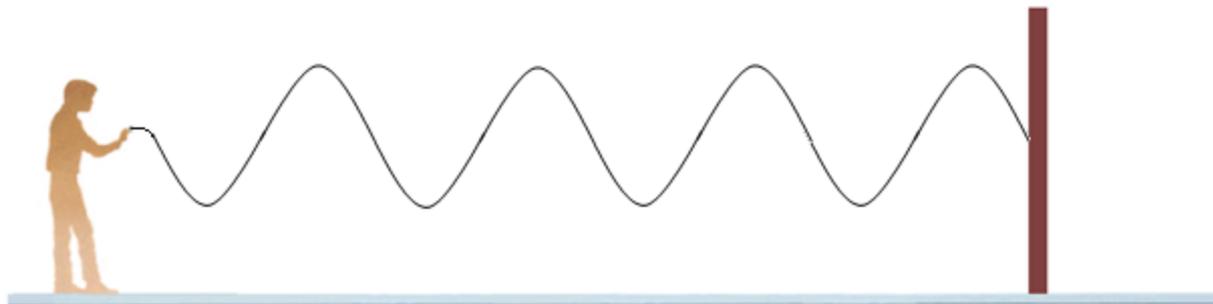


1.1 Características de un tren de ondas

Una sola perturbación produce un pulso, que es una única onda que viaja por el medio de propagación.



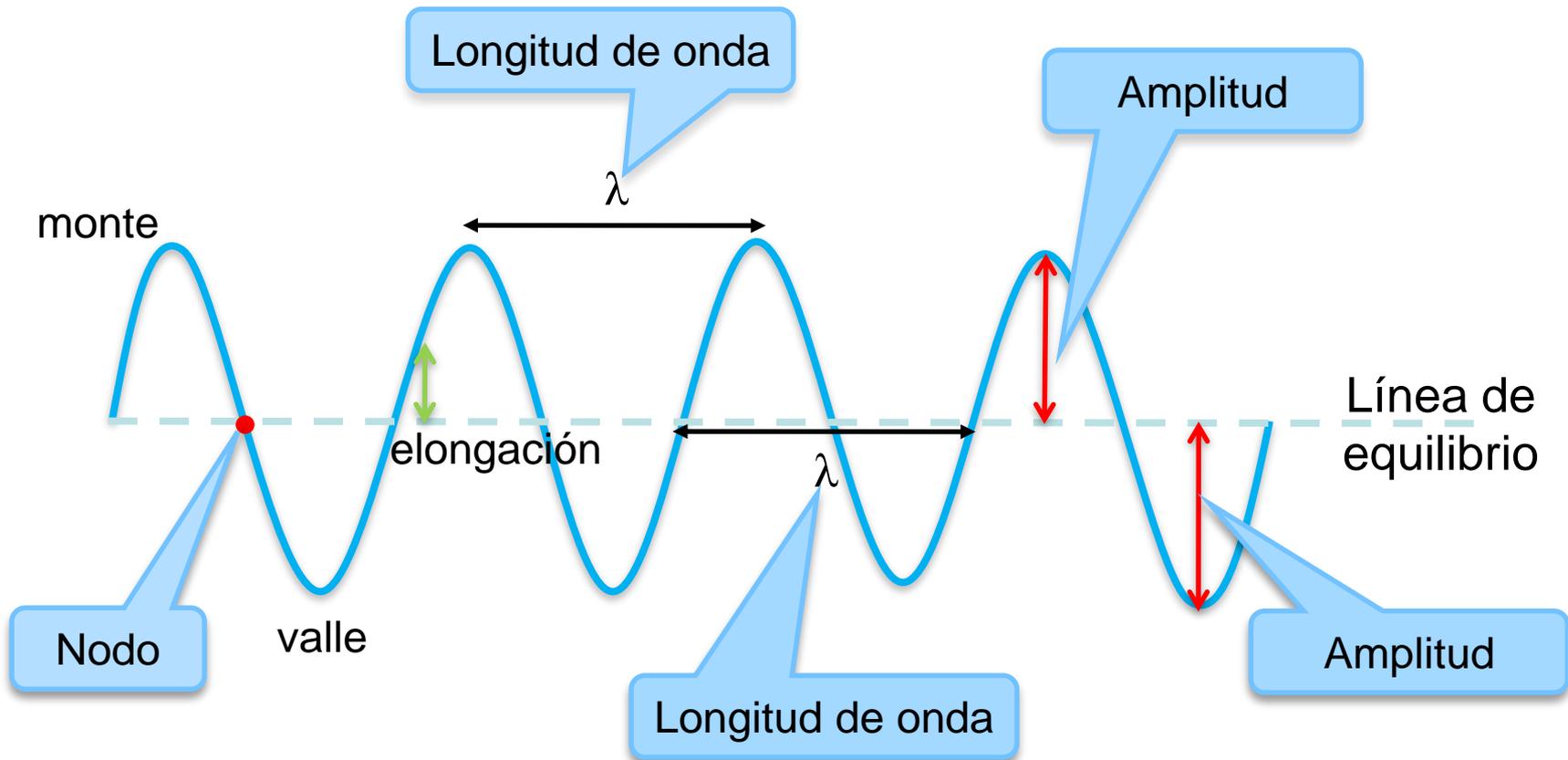
Varias perturbaciones seguidas producen un **tren de ondas**



1. Ondas y sus características



1.1 Características de un tren de ondas



1. Ondas y sus características



1.1 Características de un tren de ondas

Longitud de onda (λ)

Longitud de un solo pulso u onda; corresponde a la distancia entre 2 puntos equivalentes y consecutivos del tren de ondas.

También corresponde a la **distancia entre: 3 nodos, 2 montes, o 2 valles consecutivos.**

$$\lambda = \frac{\text{Longitud tren ondas}}{n^\circ \text{ ondas del tren}}$$

Se mide en: S.I.: [m], C.G.S.: [cm]

1. Ondas y sus características



1.1 Características de un tren de ondas

Período (T)

Es el **tiempo que demora una partícula** del medio en realizar **una oscilación completa**.

También es el **tiempo que demora un solo pulso en pasar por un punto** dado.

$$T = \frac{t}{n^{\circ} \text{ ondas}}$$

Unidades

S.I. y C.G.S.: [*segundo*]

Donde:

t = tiempo que demora el tren de ondas en pasar por un punto.

$n^{\circ} \text{ ondas}$ = cantidad de ondas que logran pasar por dicho punto.

1. Ondas y sus características



1.1 Características de un tren de ondas

Frecuencia (f)

Es la **cantidad de oscilaciones** que realiza una partícula del medio, **por unidad de tiempo**.

También corresponde al **número de pulsos** que pasan por un punto, **por unidad de tiempo**.

$$f = \frac{n^{\circ} \text{ ondas}}{t}$$

Unidades

S.I. y C.G.S.: [*hertz*]

Donde:

$n^{\circ} \text{ ondas}$ = cantidad de ondas que logran pasar por un punto dado.

t = tiempo que demoran las ondas en pasar.

1. Ondas y sus características



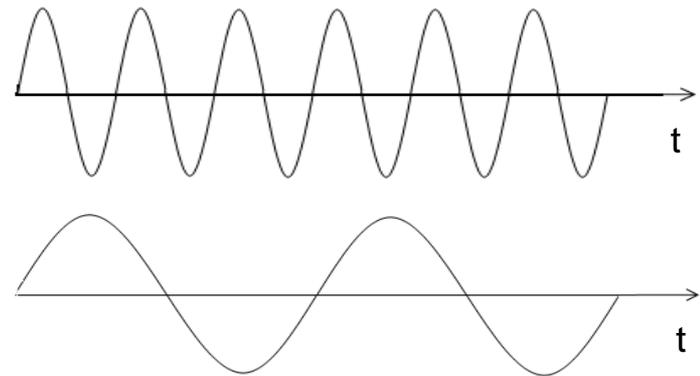
1.1 Características de un tren de ondas

Otras unidades de frecuencia

$$[\text{hertz}] = [\text{Hz}] = \frac{1}{\text{segundo}} = \frac{\text{vibraciones}}{\text{segundo}} = \frac{\text{oscilaciones}}{\text{segundo}} = \text{s}^{-1}$$

Relación entre frecuencia y periodo

$$f = \frac{1}{T}$$



1. Ondas y sus características



1.1 Características de un tren de ondas

Rapidez de propagación

Es la distancia por unidad de tiempo que recorre un cuerpo u objeto al moverse. En general, la rapidez puede calcularse como:

$$v = \frac{\textit{distancia recorrida}}{\textit{tiempo demorado}}$$

Unidades

$$\text{S.I. : } \left[\frac{m}{s} \right] \quad \text{C.G.S.: } \left[\frac{cm}{s} \right]$$

En el caso particular de una onda, la rapidez también puede calcularse como:

$$v = \lambda \cdot f$$

$$v = \frac{\lambda}{T}$$

La **rapidez** de propagación de una onda **es constante** mientras viaja por un mismo medio.

Depende del **tipo de onda**, y de **características del medio** tales como: elasticidad, densidad y temperatura.

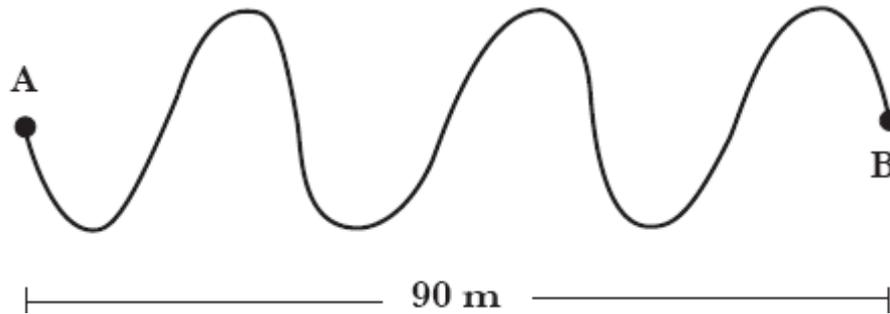


Observación: por ahora, hablaremos indistintamente de “rapidez o velocidad” de la onda, sin hacer distinción entre ellas.

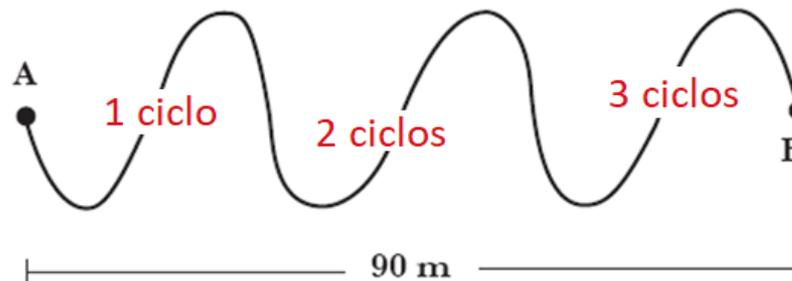
Ejercicio 6 guía Ondas I: vibraciones y ondas

ESTE EJERCICIO APARECE EN TU GUÍA DE FÍSICA, YA QUE LO REALIZASTE EN CASA, AHORA VEREMOS LAS RESPUESTAS PARA VERIFICAR QUE LO HAYAS HECHO BIEN.

6. Si la onda dibujada demoró 30 [s] en ir de **A** hasta **B**, ¿cuál de las siguientes alternativas es **INCORRECTA**?



A) El número de ciclos de la onda es 3. **CORRECTO**, veamos:



- B) La frecuencia es 0,1 [Hz]. **CORRECTO**. Veamos!:
- **Frecuencia (f)**: es la **cantidad de oscilaciones** que realiza una partícula del medio, **por unidad de tiempo**.

$$f = \frac{n^{\circ} \text{ ondas}}{t}$$

- $(f): \frac{3(\text{ondas})}{30 (\text{segundos})}$
- $(f): 0,1 [\text{Hz}]$

- C) El periodo es 10 [s]. **CORRECTO.** Veamos:

- **Período (T)**

- Es el **tiempo que demora una partícula** del medio en realizar **una oscilación completa.**

$$T = \frac{t}{n^{\circ} \text{ ondas}}$$

- $(T) : \frac{30(\text{segundos})}{3 (\text{ondas})}$

- $(T) : 10_{[s]}$

- D) La longitud de onda es 30 [m]. **CORRECTO.** Veamos!:
- **Longitud de onda (λ):** Longitud de un solo pulso u onda; corresponde a la distancia entre 2 puntos equivalentes y consecutivos del tren de ondas.

$$\lambda = \frac{\text{Longitud tren ondas}}{n^{\circ} \text{ ondas del tren}}$$

- $(\lambda): \frac{90 \text{ metros}}{3 \text{ ondas}}$
- $(\lambda): 30 \text{ [m]}$

- E) La velocidad de propagación es $9 \left[\frac{M}{S} \right]$ **INCORRECTO**. Veamos:
- **Rapidez de propagación**
- Es la distancia por unidad de tiempo que recorre un cuerpo u objeto al moverse.
- En general, la rapidez puede calcularse como:

$$v = \lambda \cdot f \quad 30 \times 0,1 = 3 \left[\frac{M}{S} \right]$$

- También calcularse como:

$$v = \frac{\lambda}{T} \quad \frac{30}{10} = 3 \left[\frac{M}{S} \right]$$

1. Ondas y sus características



1.2 Clasificación de las ondas

1) Según su naturaleza

- **Mecánicas:** se propagan solo en **medios materiales.**



Onda en un resorte

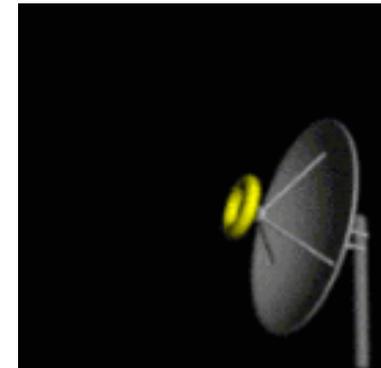


El sonido

- **Electromagnéticas:** se propagan en **medios materiales** y en el **vacío.**



La luz



Ondas de radio

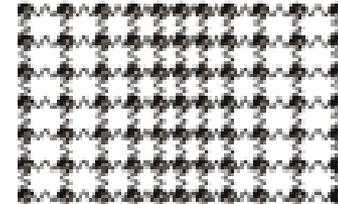
1. Ondas y sus características



1.2 Clasificación de las ondas

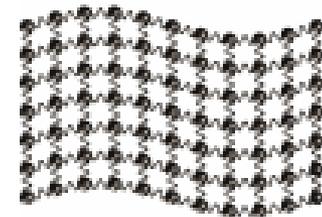
2) Según dirección de vibración de las partículas del medio.

- **Longitudinales:** las partículas del medio oscilan en la dirección de propagación de la onda.



El sonido

- **Transversales:** Las partículas oscilan perpendicularmente a la dirección de propagación de la onda.



La luz



1. Ondas y sus características



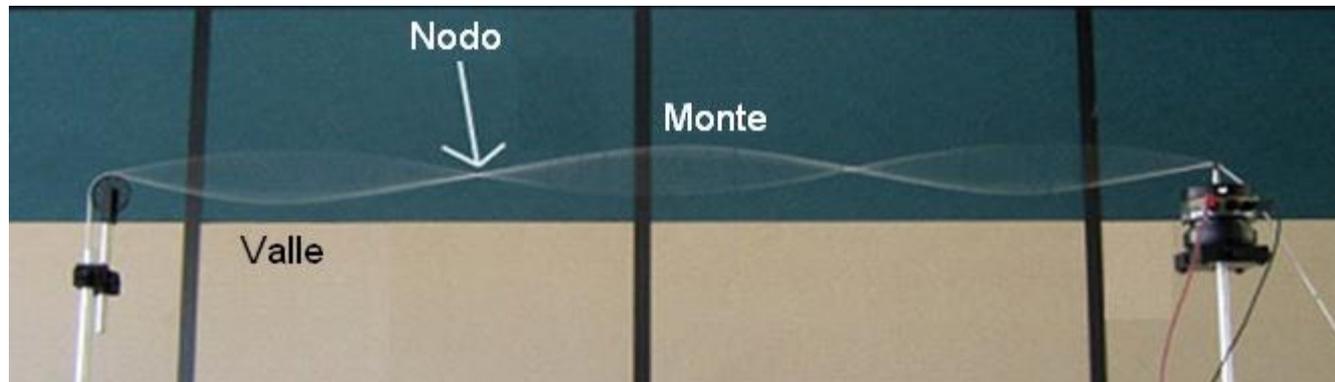
1.2 Clasificación de las ondas

3) Según sentido de propagación

- **Viajeras:** se propagan en **un solo sentido**.



- **Estacionarias:** formadas por dos ondas viajeras que se propagan en **sentidos contrarios**.



Ejercicios



7. Dentro de las características de las ondas mecánicas se puede afirmar que

- I) en su propagación existe transmisión de energía.
- II) estas se propagan en el vacío.
- III) estas tienen una velocidad de propagación del orden de los $340 \left[\frac{\text{m}}{\text{s}} \right]$.

Es (son) correcta(s)

- A) solo I.
- B) solo II.
- C) solo III.
- D) solo I y II.
- E) solo II y III.

A

2. Fenómenos ondulatorios



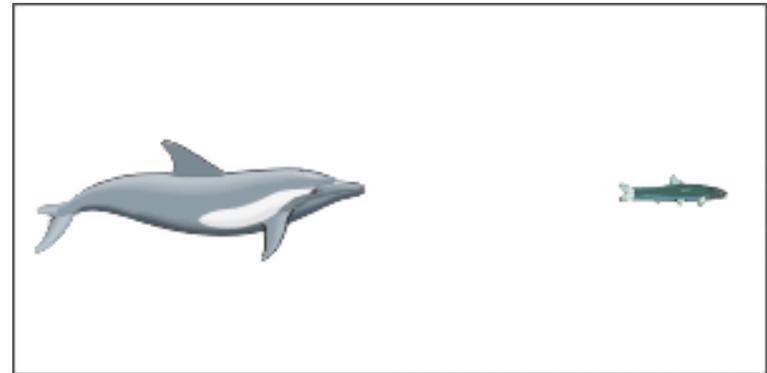
2.1 Reflexión

Es el **rebote** de una onda sobre una superficie.

En la reflexión **la onda usualmente cambia su dirección de propagación**, pero **no cambia el medio** por el que viaja.



Reflexión de la luz sobre el agua



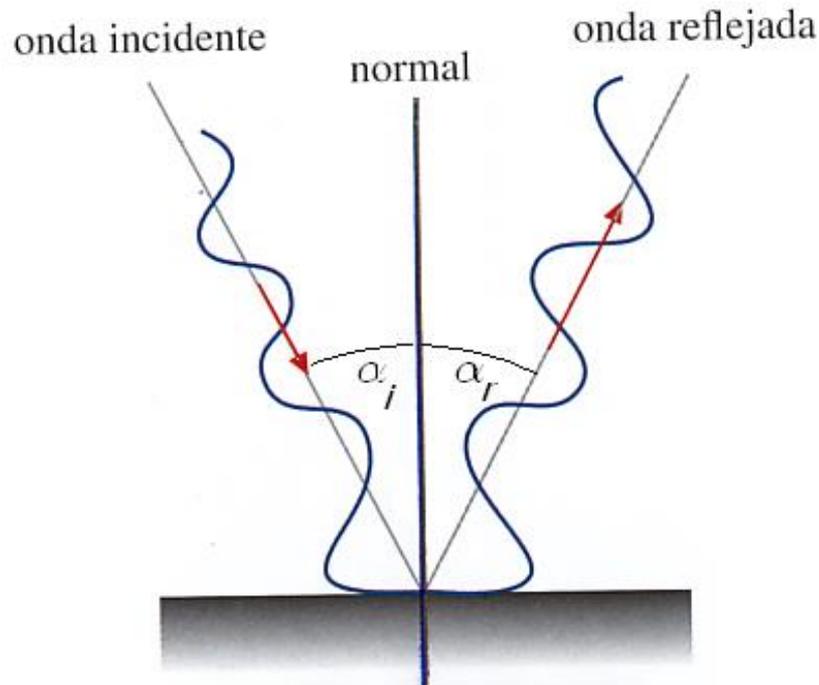
La reflexión del sonido utilizada por un delfín al cazar

2. Fenómenos ondulatorios



2.1 Reflexión

Ley de la reflexión: La medida del ángulo de incidencia siempre es igual a la medida del ángulo de reflexión.



$$\alpha_i = \alpha_r$$

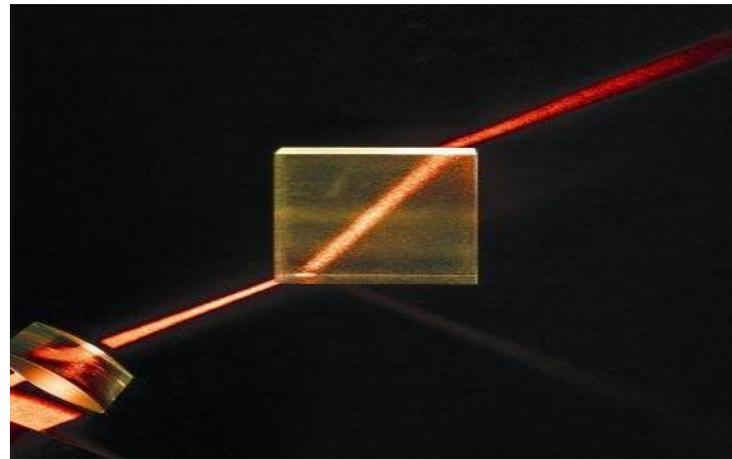
2. Fenómenos ondulatorios



2.2 Refracción

Es el **cambio en la dirección de propagación** que sufre una onda cuando **ingresa a un medio diferente**, con un **ángulo de incidencia distinto de 0°** .

En la refracción **la onda siempre cambia su dirección** de propagación, y **cambia de medio** por el que se propaga.



2. Fenómenos ondulatorios

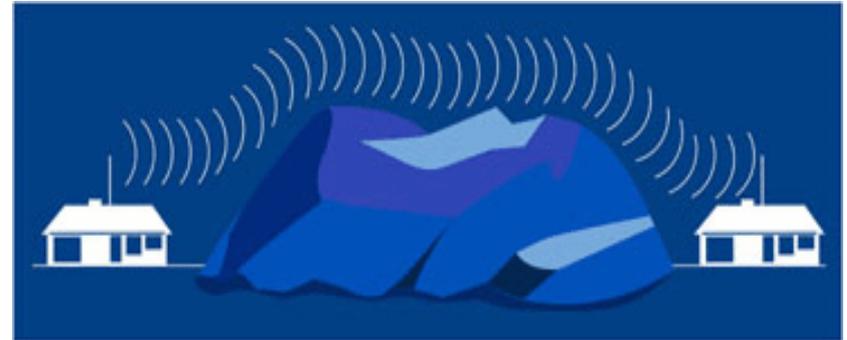


2.3 Difracción

Es la **propiedad** que posee una onda de **rodear un obstáculo** que interrumpe su propagación.



Olas del mar difractándose en la costa



2. Fenómenos ondulatorios

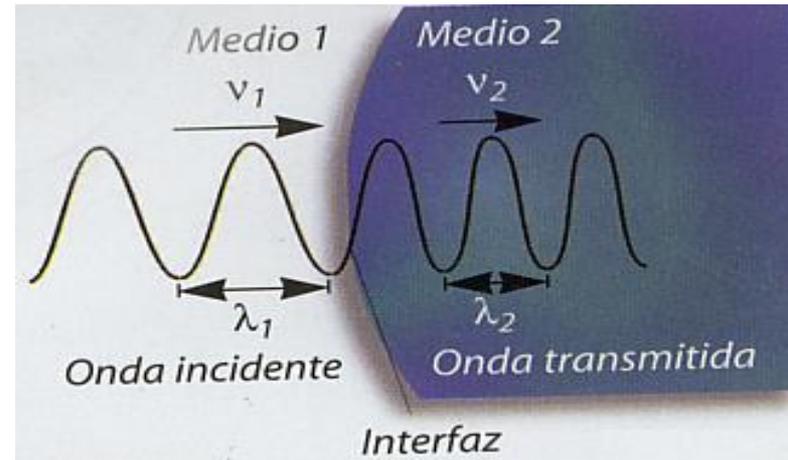


2.4 Transmisión

Es la **propiedad** de las ondas de **viajar por distintos medios**.

Al cambiar de medio de propagación **la onda cambiará su velocidad** y su **longitud de onda**.

La **frecuencia** de la onda **permanecerá constante**



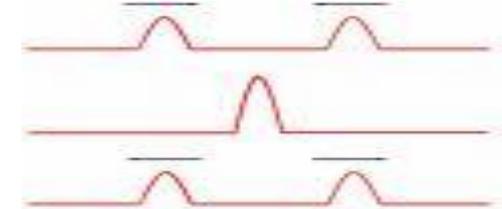
2. Fenómenos ondulatorios



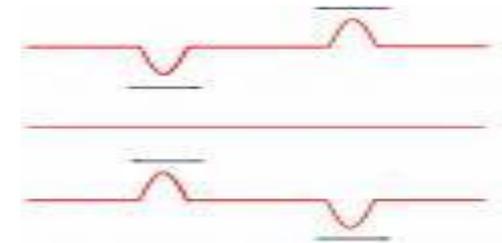
2.5 Interferencia

Es el **efecto** que producen **dos o más ondas** que se **superponen** al viajar por un mismo medio, al mismo tiempo.

Si las **ondas están en “fase”** la **interferencia** se denomina **“constructiva”**. En este caso la amplitud de la onda resultante es la **suma de las amplitudes individuales** de cada onda.



Si las **ondas están en “desfase”** la **interferencia** se denomina **“destructiva”**. En este caso la amplitud de la onda resultante es la **resta de las amplitudes individuales** de cada onda.



Ambos casos son extremos, y lo más común es que las interferencias sean una combinación de ellos.



10. En la refracción, la onda mantiene su

- I) velocidad de propagación.
 - II) longitud de onda.
 - III) frecuencia.
-
- A) Solo I
 - B) Solo II
 - C) Solo III
 - D) Solo I y II
 - E) I, II y III

C

Reconocimiento

Síntesis de la clase

