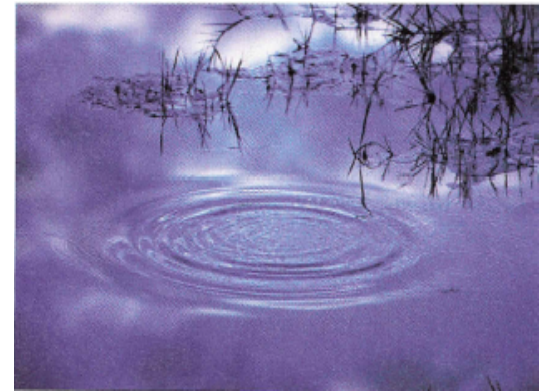


ONDAS

Perturbación que se propaga a través de un medio material o en el vacío, sin transporte de materia, pero si de energía

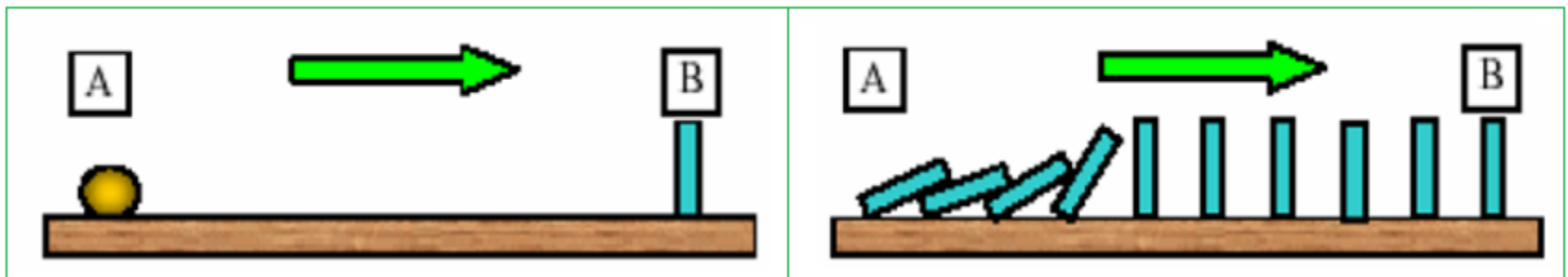


Masa



Resorte

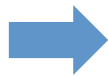
¿Cómo derribar desde A el domino que está en B?



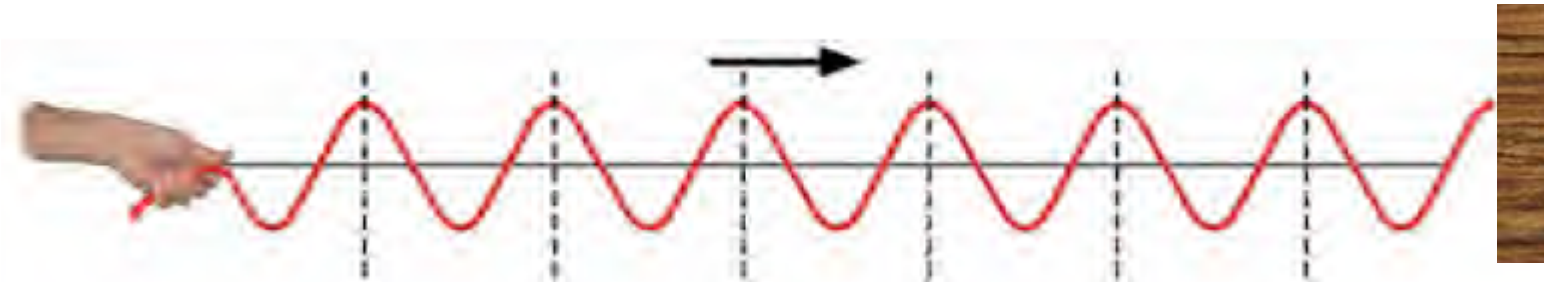
PULSO



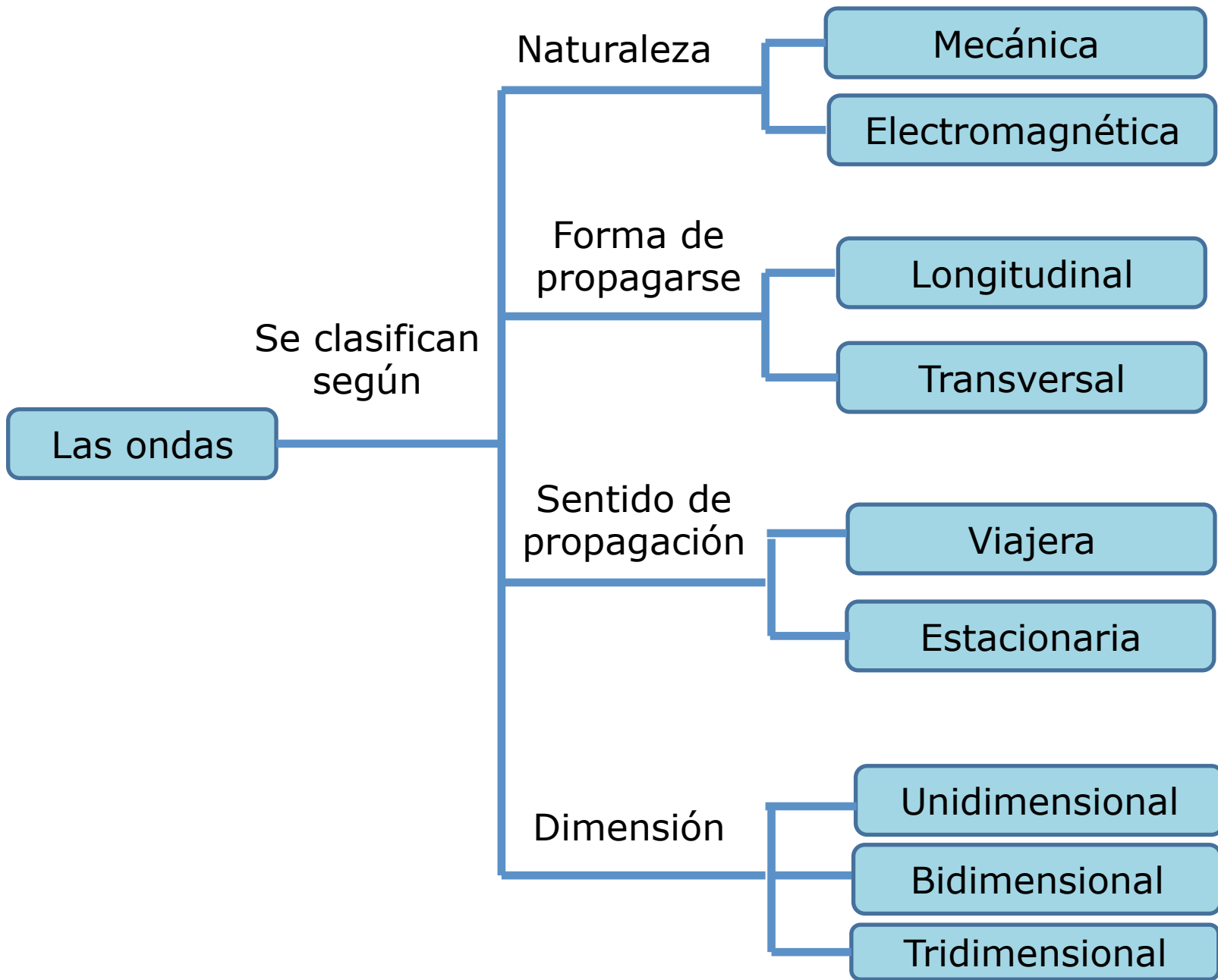
ONDA



Sucesión
de pulsos



Si la sucesión de pulsos se produce a intervalos regulares de tiempo, se produce una onda periódica



FORMAS DE CLASIFICAR UNA ONDA:

1.-CLASIFICACION DE LAS ONDAS SEGÚN SU NATURALEZA:

ONDAS MECÁNICAS

Son las que necesitan un medio material para propagarse

Ejemplos: Ondas sísmicas, ondas en la superficie del agua, ondas sonoras, ondas en una cuerda

ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS

Ondas que se producen por el movimiento de cargas eléctricas. Se propagan incluso en el vacío, con una rapidez de:

$$3 \times 10^8 \text{ [m/s]}$$

Ejemplos: Ondas de radio, la luz. Rayos ultravioleta, ondas de telecomunicaciones

2.- CLASIFICACION DE LAS ONDAS SEGÚN LA FORMA DE PROPAGARSE

ONDAS TRANSVERSALES

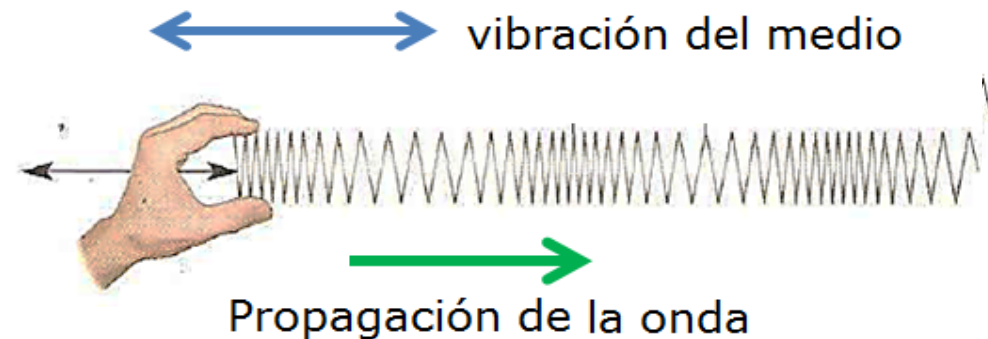
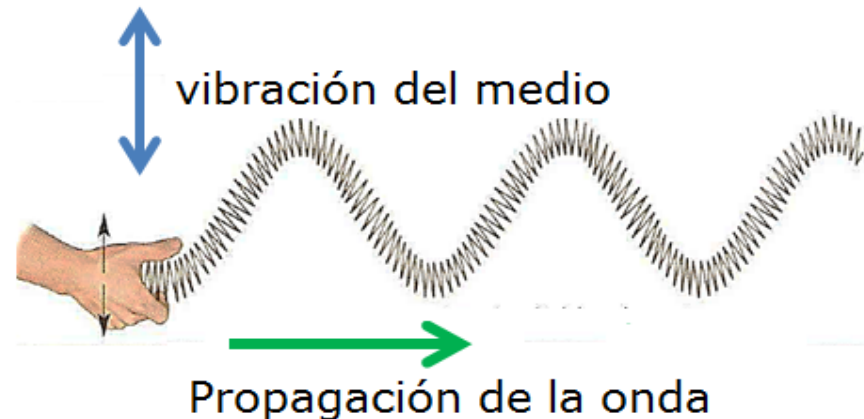
Las partículas oscilan perpendicularmente a la dirección de propagación de la onda

Ejemplos: La luz, una onda que se propaga en una cuerda, las olas en el mar, el flamear de una bandera; la ola del estadio; ondas sísmicas secundarias

ONDAS LONGITUDINALES

En las ondas longitudinales las partículas oscilan en la misma dirección de propagación de la onda.

Ejemplos: El sonido, ondas en un resorte que se estira y comprime, ondas sísmicas primarias



3.- CLASIFICACION DE LAS ONDAS SEGÚN SU SENTIDO DE PROPAGACION

ONDAS VIAJERAS

Son ondas que se propagan partiendo desde la fuente , sin volver atrás

Por ejemplo:

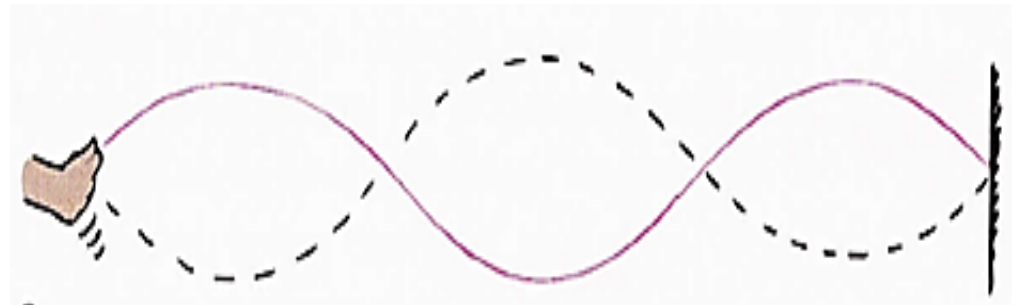
la luz del Sol que viaja por el espacio y llega a nosotros; las ondas de televisión televisores del país

ONDAS ESTACIONARIAS

Se producen cuando una onda "rebota" sobre una superficie y se interpone sobre si misma. Se requiere un medio de propagación **acotado**

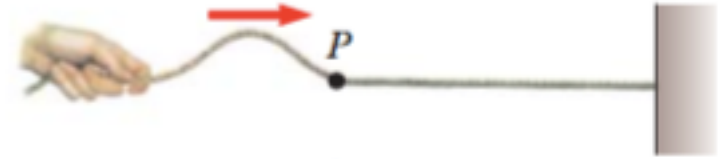
Por ejemplo:

Una onda sonora que se propague en una sala cerrada, una onda propagándose en una cuerda de guitarra



ONDAS SEGÚN LA DIMENSIÓN

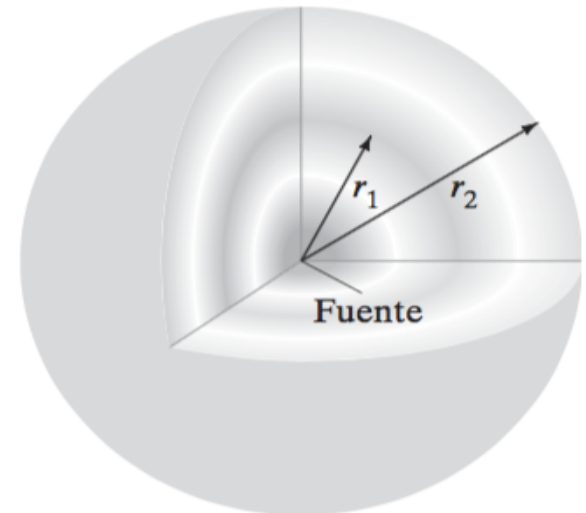
ONDAS EN UNA DIMENSIÓN



ONDAS EN DOS DIMENSIONES



ONDAS EN TRES DIMENSIONES



ACTIVIDADES

1.- Explica ¿Qué es una onda? Da dos ejemplos

2.- ¿Cuál es la principal diferencia entre una onda mecánica y una onda electromagnética? Da un ejemplo de cada tipo de onda

3.- ¿Cuál es la principal diferencia entre una onda longitudinal y una onda transversal? Da un ejemplo de cada tipo de onda

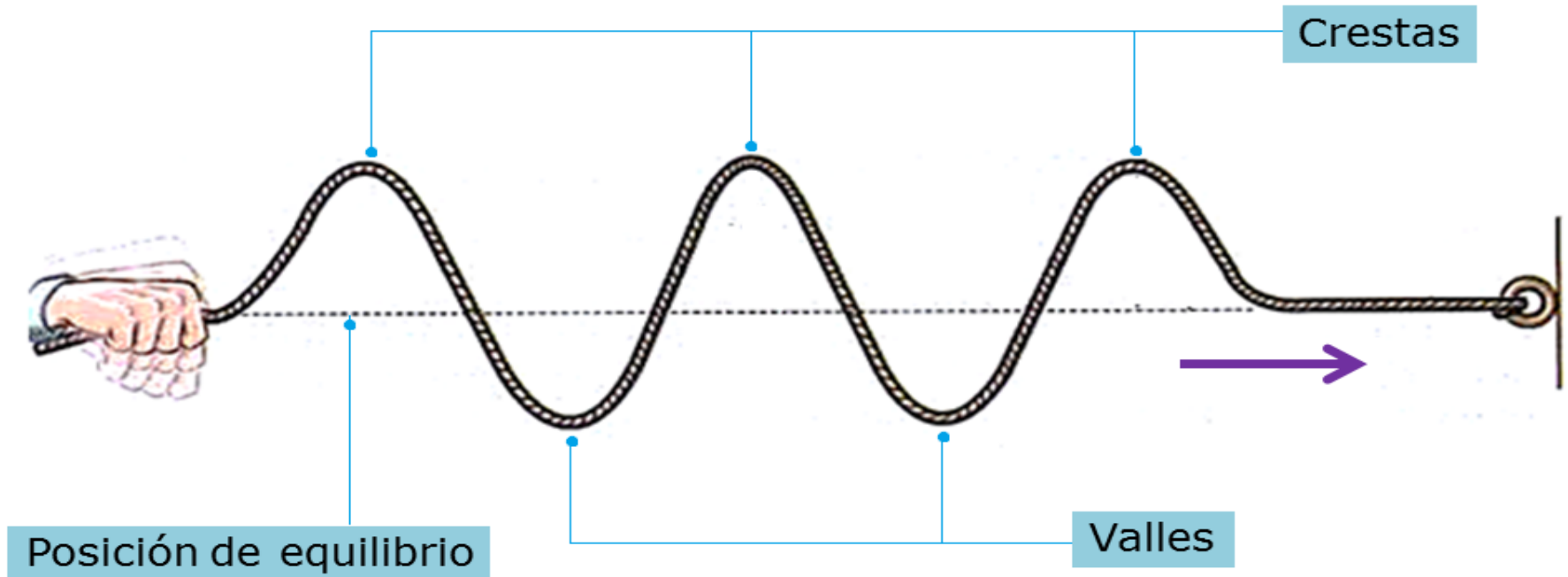
4.- Elabore un mapa conceptual utilizando los siguientes conceptos:

Ondas – mecánicas – electromagnéticas – longitudinales – transversales – viajeras – estacionarias

5.- En la siguiente tabla, marca una X según corresponda

Tipo de onda	OM	OEM	Longitudinal	Transversal	Viajera	Estacionaria
Sonido en el aire						
Ondas de radio						
Ondas en una cuerda de guitarra						
Olas en el mar						

ELEMENTOS DE UNA ONDA



MAGNITUDES ASOCIADAS A LAS ONDAS

TEMPORALES

PERÍODO

FRECUENCIA

ESPACIALES

LONGITUD
DE ONDA

AMPLITUD

ELEMENTOS TEMPORALES

PERÍODO (T)

Tiempo que emplea la onda en completar un ciclo completo

$$T = \frac{\text{tiempo (t)}}{\text{cantidad de ciclos (n)}}$$

Unidad de medida: [segundos]

FRECUENCIA (f)

Cantidad de ciclos por unidad de tiempo

$$f = \frac{\text{cantidad de ciclos (n)}}{\text{tiempo (t)}}$$

Unidad de medida:

Hertz \rightarrow [Hz] = [ciclos/s]
[1/s] = [s⁻¹]

Relación entre
periodo y frecuencia

$$T \cdot f = 1$$

Son inversamente
proporcionales

ELEMENTOS ESPACIALES

LONGITUD DE ONDA (λ)

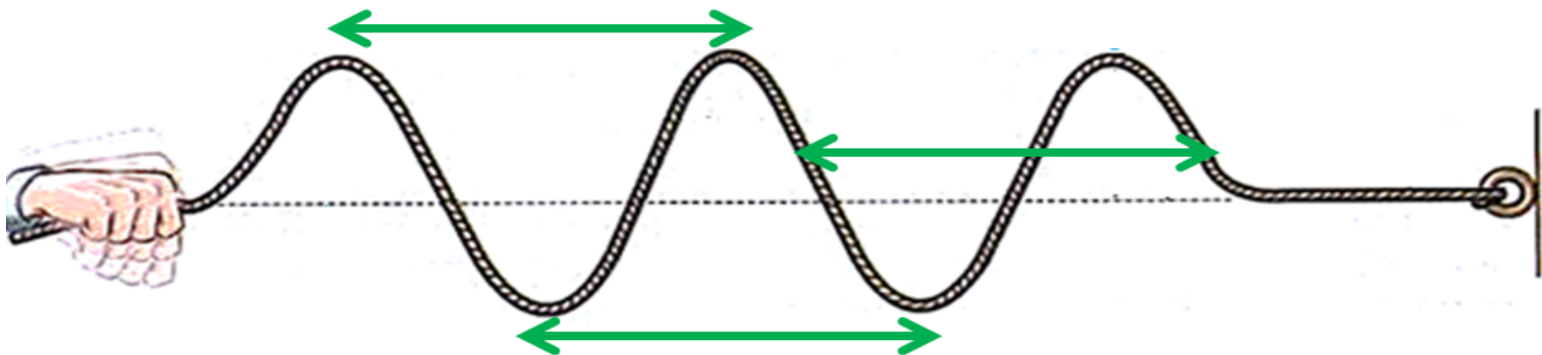
La distancia que existe entre una cresta y la cresta más cercana, o la distancia entre un valle y el valle más cercano

La distancia más corta que existe entre dos puntos en igual estado de vibración

La distancia que recorre la onda en un ciclo

UNIDAD DE MEDIDA: (metros) (centímetros)

$$\lambda = \frac{d}{n}$$

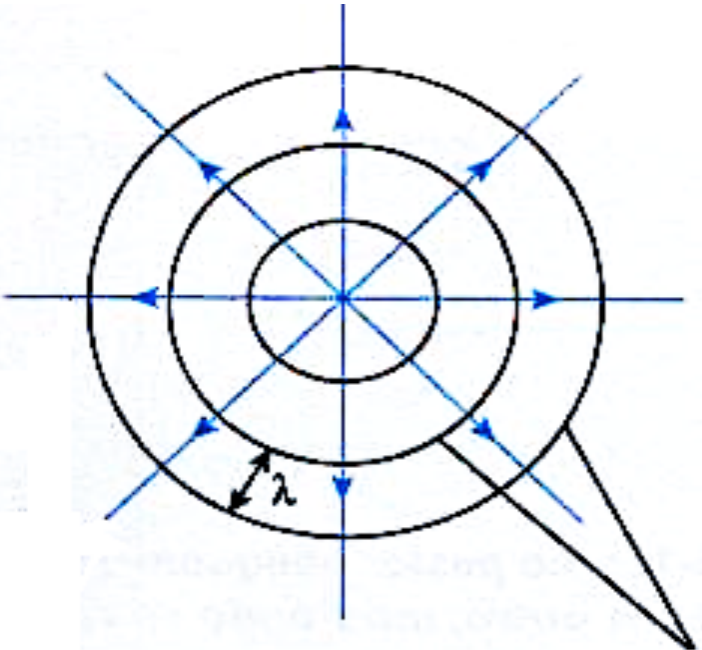


LONGITUD DE ONDA PARA UNA ONDA EN EL AGUA

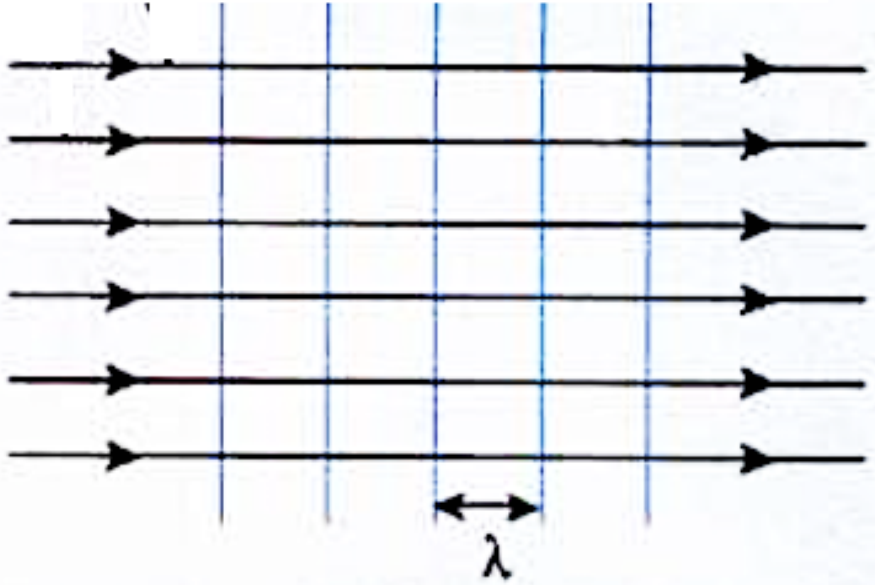
(a)



(b)



crestas



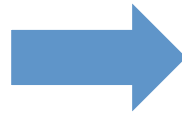
ELEMENTOS ESPACIALES

AMPLITUD

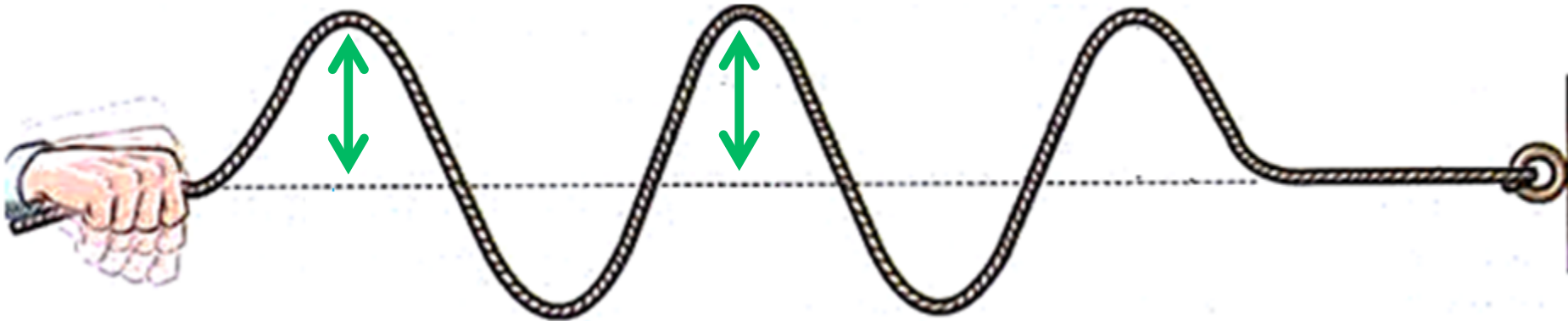
Distancia desde la posición de equilibrio hasta la cresta o el valle de la onda

Elongación máxima que alcanzan las partículas del medio en su vibración

MAYOR AMPLITUD



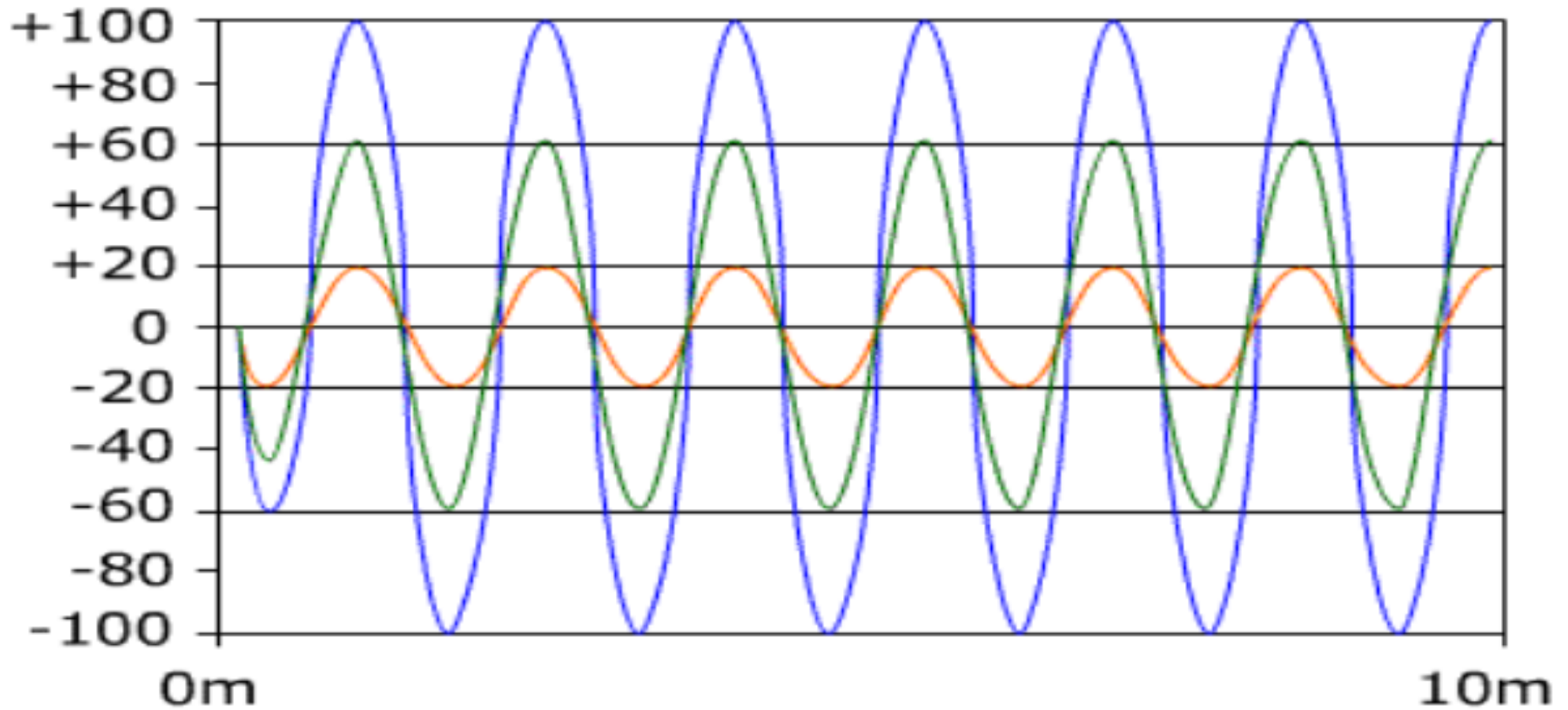
MAYOR ENERGÍA



UNIDAD DE MEDIDA: *(metros) (centímetros)*

La imagen muestra tres ondas con diferente amplitud:

Amplitud alta
Amplitud media
Amplitud baja



RAPIDEZ DE PROPAGACION DE UNA ONDA

$$v = \frac{d}{t}$$

Es la **distancia** recorrida por la onda, por cada unidad de **tiempo**

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

En un **tiempo** igual a **T**, la onda recorre una **distancia** igual a su propia longitud de onda λ

$$v = \lambda \cdot f$$

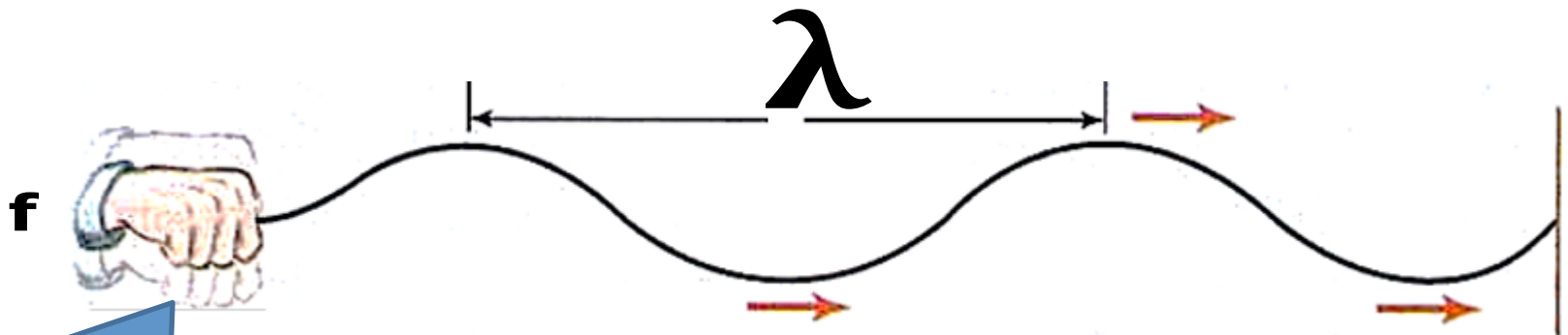
Como **f=1/T**, entonces:

En un medio **homogéneo** (que presente las mismas condiciones en todas sus partes), es decir, cuando la onda viaja sin cambiar de medio: rapidez de propagación de una onda será **constante**.

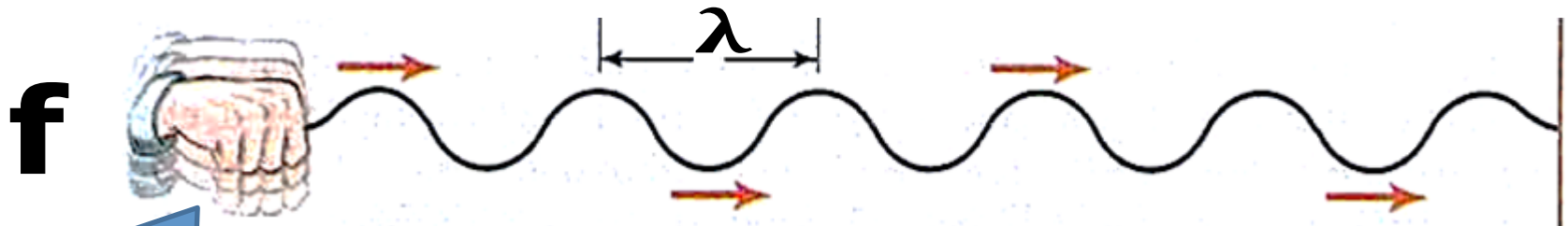
$$v = \lambda \cdot f$$



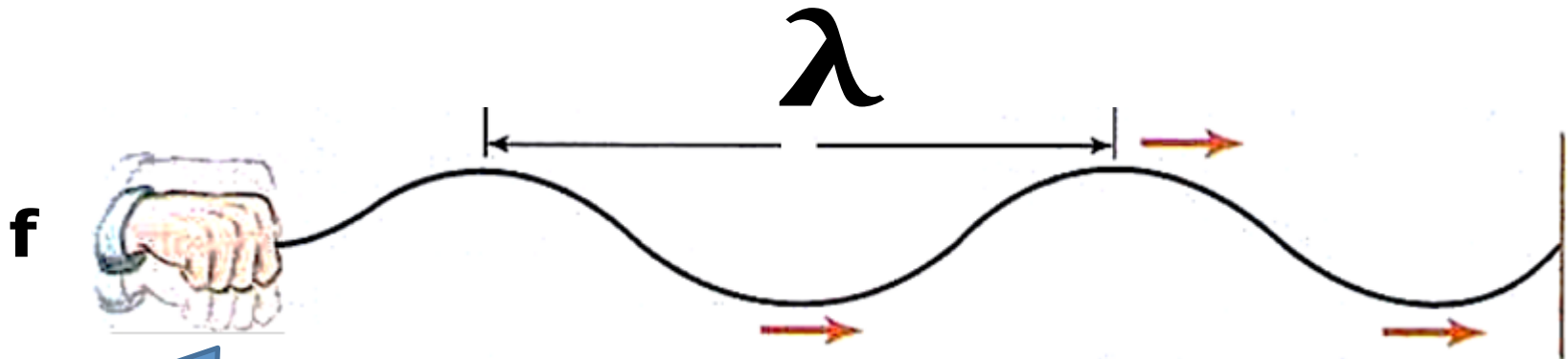
La longitud de onda y la frecuencia son **inversamente proporcionales**



Baja frecuencia



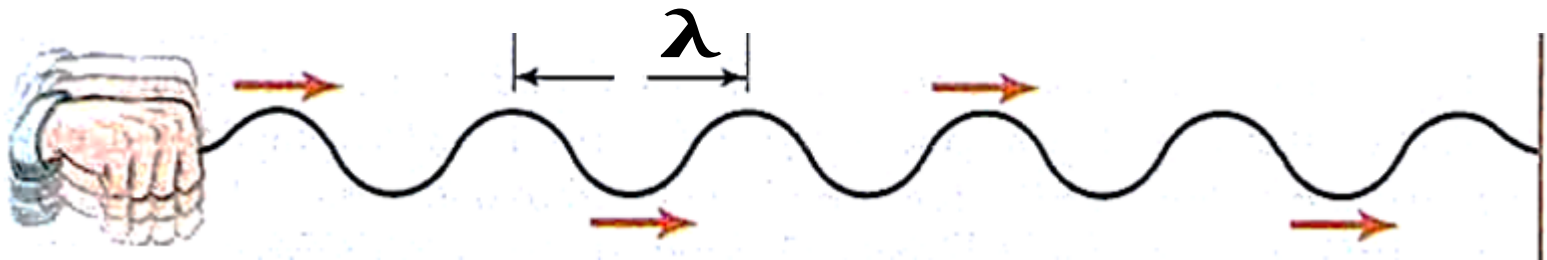
Gran frecuencia



f

Baja frecuencia

$$\lambda \times f = v$$



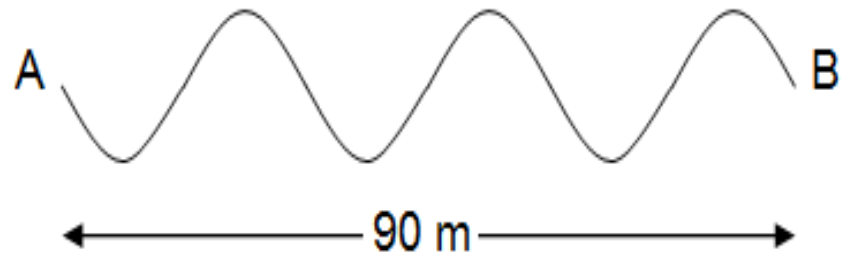
Gran frecuencia

$$f \times \lambda = v$$

EJEMPLOS

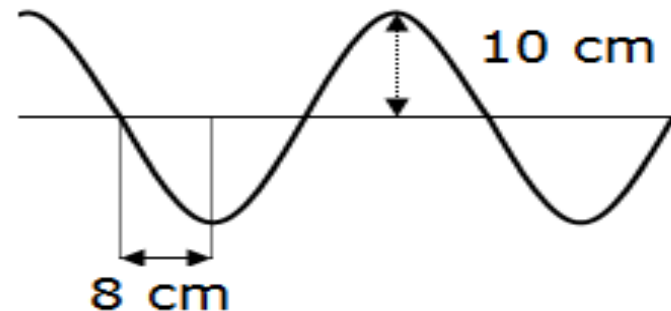
1.- La figura muestra el perfil de una onda transversal periódica. La onda demora 30 segundos en ir de A hasta B. Determina:

- a) Periodo
- b) Frecuencia
- c) Longitud de onda
- d) Velocidad de propagación

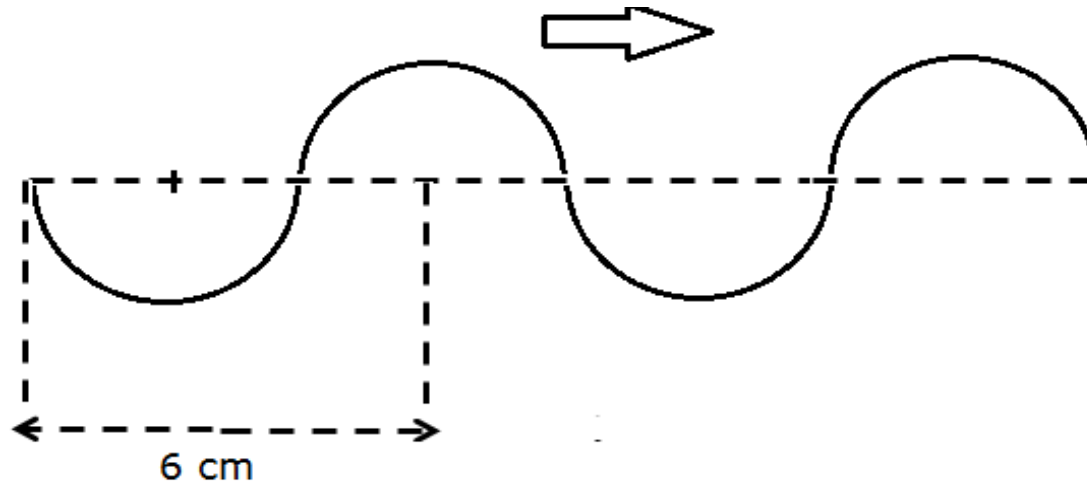


2.- Una onda se propaga a lo largo de una cuerda con una frecuencia de 60 Hz. Según se indica en la figura. Determina la:

- a) amplitud de la onda
- b) longitud de la onda
- c) Velocidad de propagación



3.- La figura muestra una onda que se propaga en una cuerda con una frecuencia de 10 Hz. Determina la velocidad de propagación de la onda



4.- En un estanque se generan olas que suben y bajan 3 veces cada 6 segundos y la distancia entre una cresta y la más cercana es de 50 cm. Determina la velocidad de propagación de las ondas

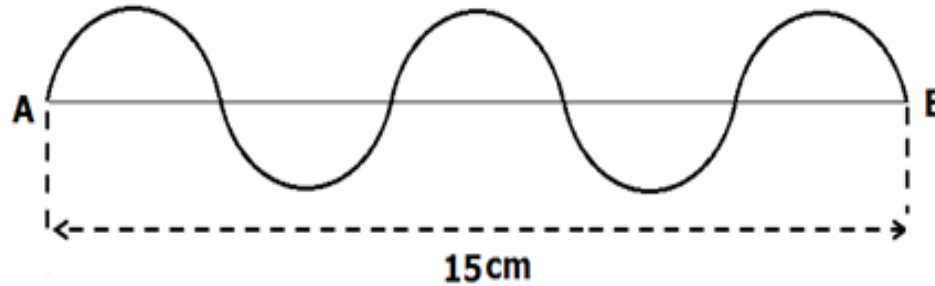
5.- Una perturbación periódica se propaga avanzando 120 m cada 6 s. Si el periodo de la onda es de $T = \frac{1}{4}$ s. Determina la longitud de la onda

6.- La radio FM Hit opera en la frecuencia 101,7 MHz. Considerado 3×10^8 m/s la velocidad de propagación de las ondas de radio. Calcula la longitud de onda de la transmisión

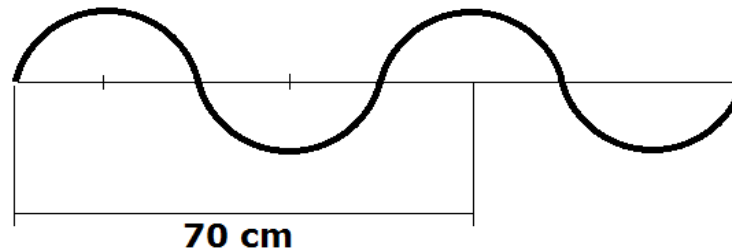
EJERCICIOS

1.- La onda de la figura demora 5 s en ir de A hasta B. Determina:

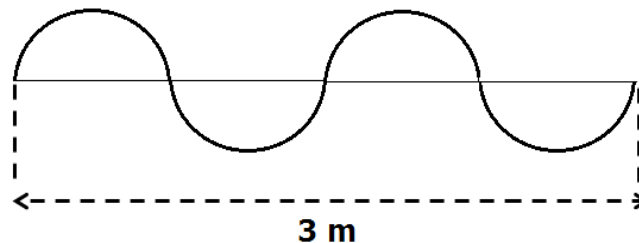
a) Periodo b) frecuencia c) longitud de onda d) velocidad



2.- La onda de la figura avanza con una frecuencia de 0,5 Hz, según se indica en la figura. Determina la velocidad de propagación



3.- Una onda se propaga en una cuerda con una frecuencia de 4 Hz, según se indica en la figura. Determina la velocidad de propagación de la onda



4.- Un corcho que flota en el mar realiza 20 ciclos en 30 s, debido al paso de las olas. Si la distancia entre una cresta y otra es de 6 m. Determina la velocidad de las olas

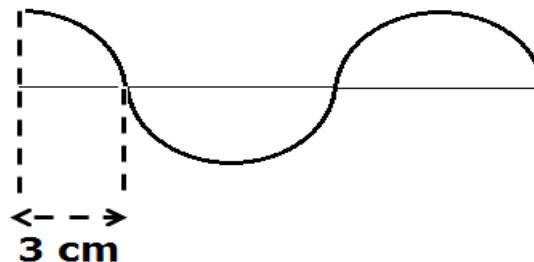
5.- Una onda periódica de 5 Hz se propaga avanzando 80 m en 4 s. Determina:

a) Velocidad de propagación b) periodo c) longitud de onda

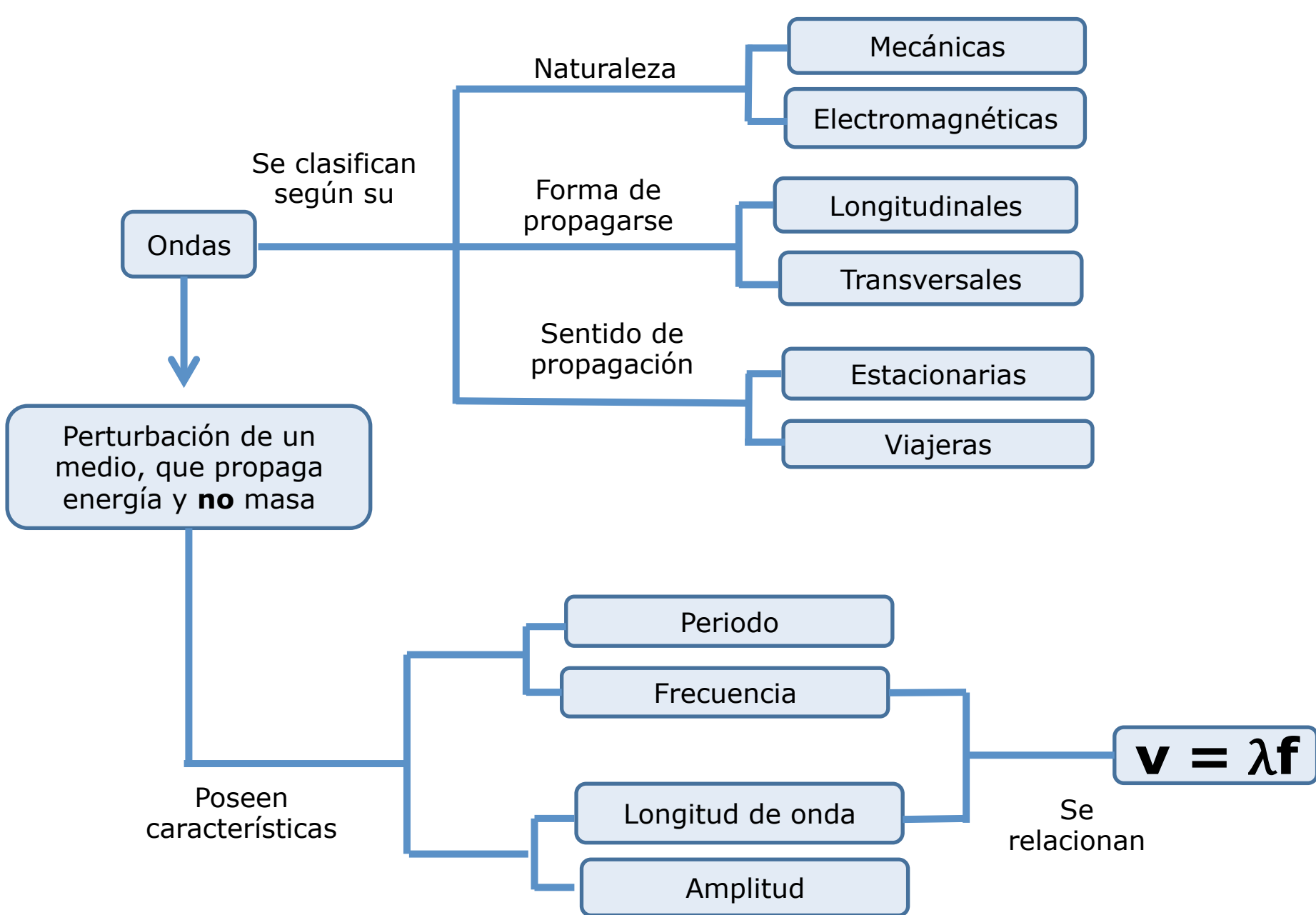
6.- Una onda recorre una distancia de 32 m en 16 s. Si cada 6 s se producen 3 ciclos. Determina:

a) Velocidad de propagación b) frecuencia c) longitud de onda

7.- La onda de la figura avanza con una frecuencia de 5 Hz. Determina su velocidad de propagación



8.- Una onda radial tiene una frecuencia de 150 MHz. Determina su longitud de onda



**FENÓMENOS
ONDULATORIOS**

```
graph LR; A[FENÓMENOS ONDULATORIOS] --- B[REFLEXIÓN]; A --- C[REFRACCIÓN]; A --- D[DIFRACCIÓN]; A --- E[INTERFERENCIA];
```

REFLEXIÓN

REFRACCIÓN

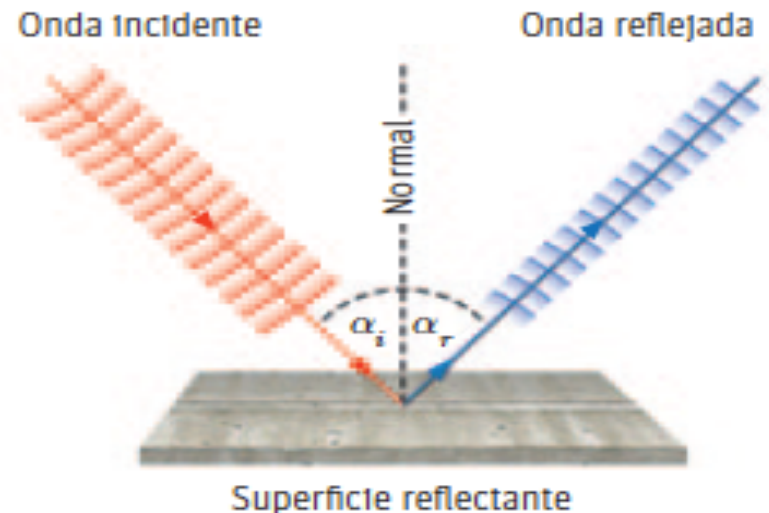
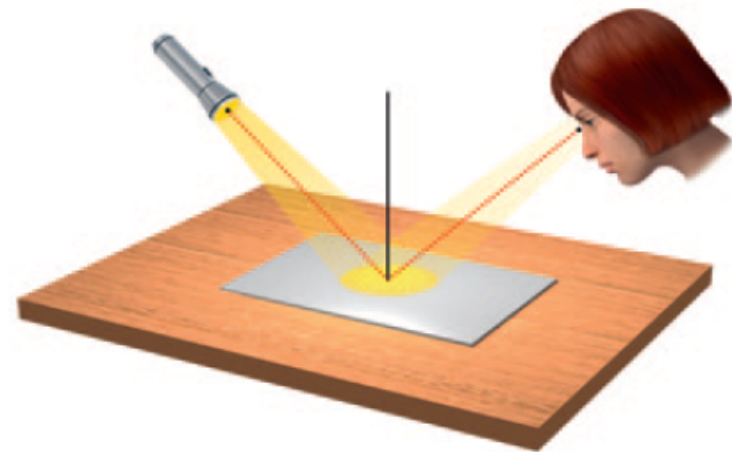
DIFRACCIÓN

INTERFERENCIA

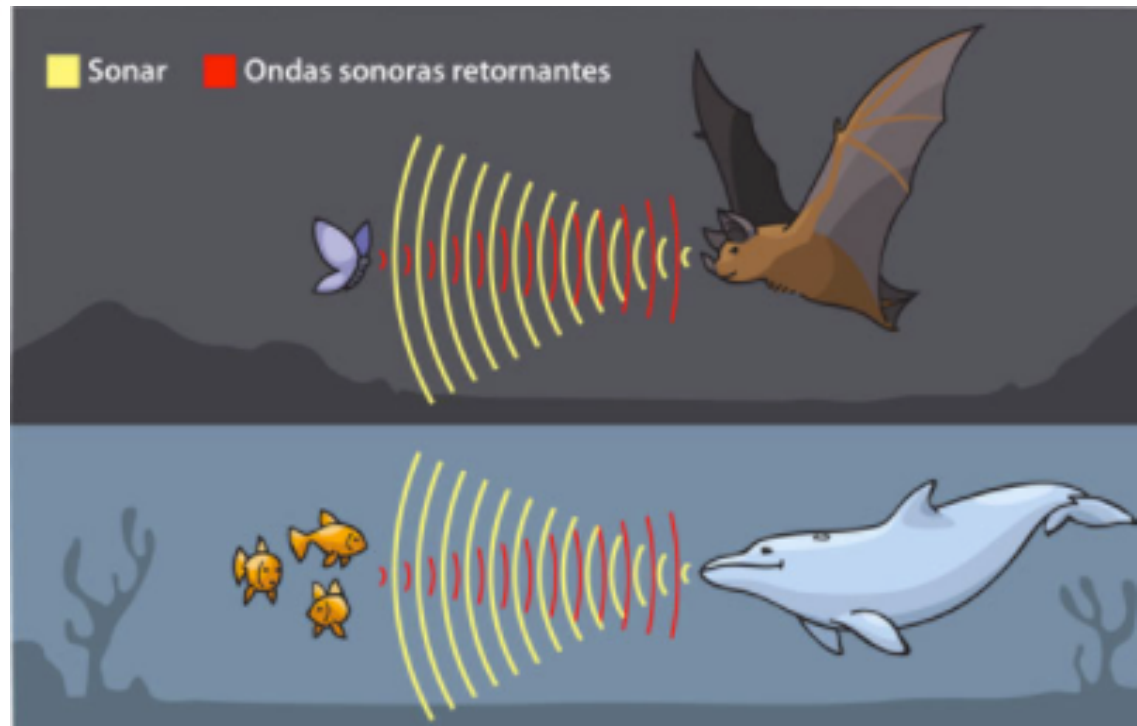
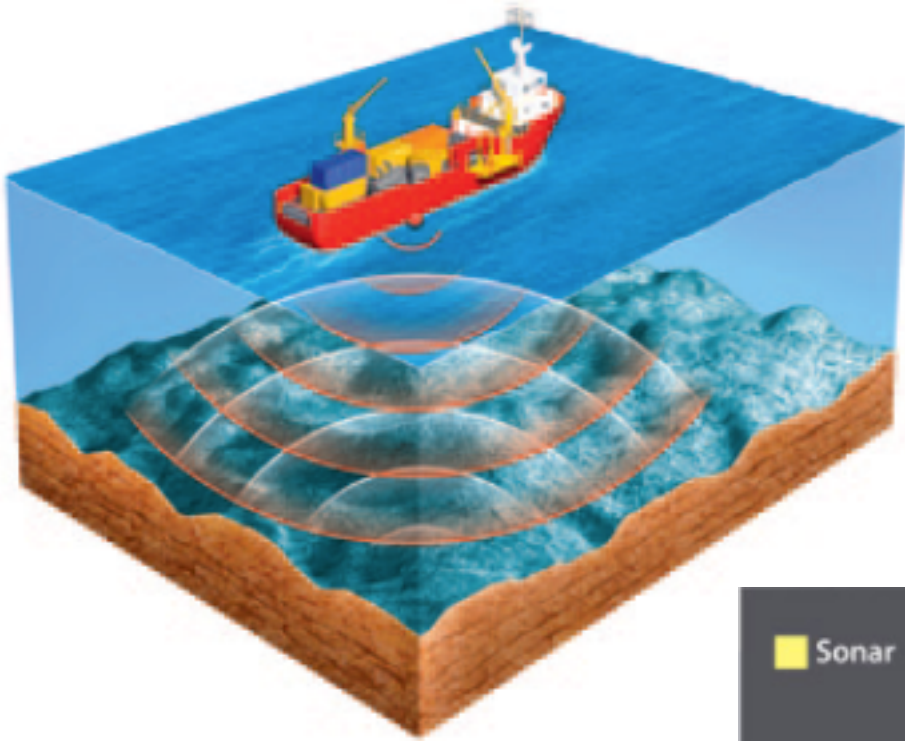
REFLEXIÓN

Es el fenómeno que se presenta cuando una onda choca contra un obstáculo que le impide continuar propagándose, retorna por el mismo medio en el que venía

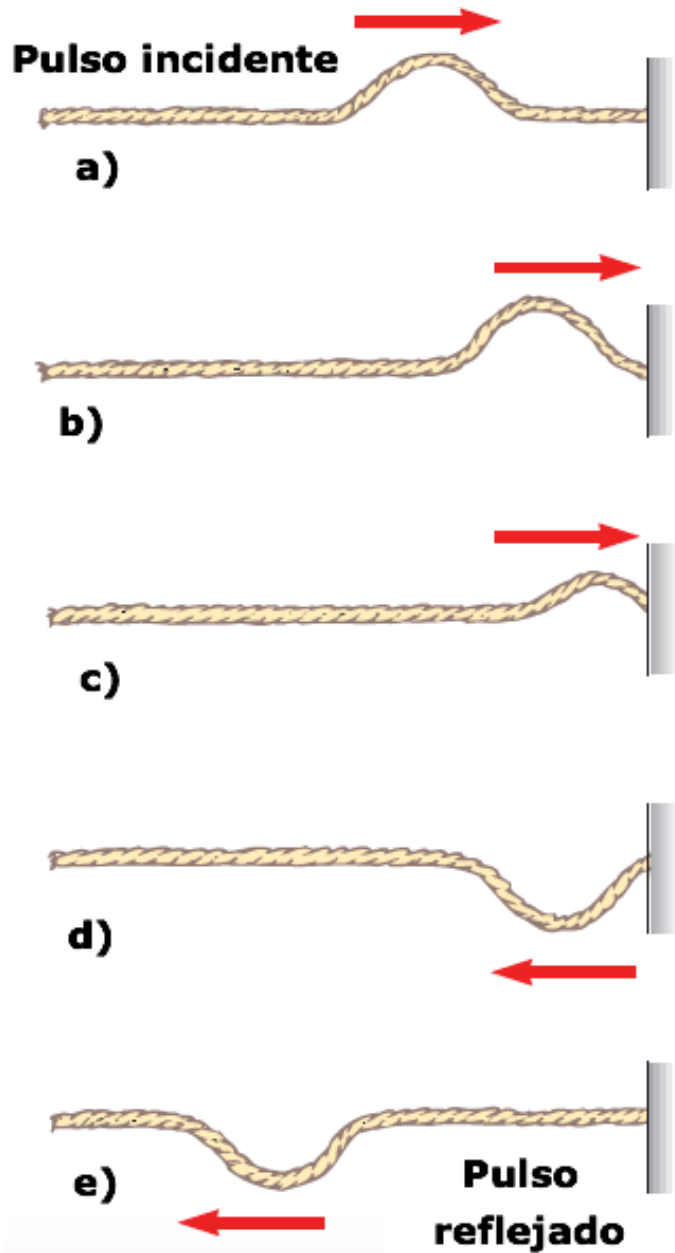
En la mayoría de los casos de reflexión, una parte de la energía incidente es transmitida al nuevo medio, en un fenómeno que se conoce como absorción. Esto hace que la amplitud de la onda reflejada sea menor



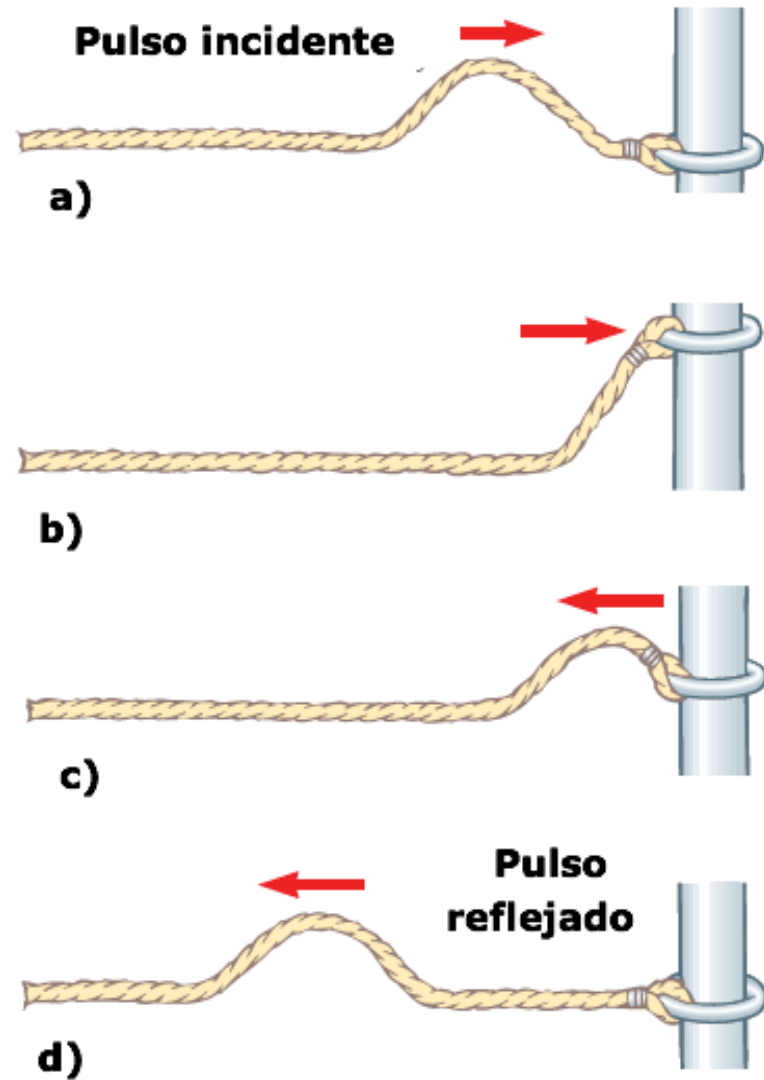
APLICACIÓN DE LA REFLEXIÓN DE ONDAS



EXTREMO FIJO

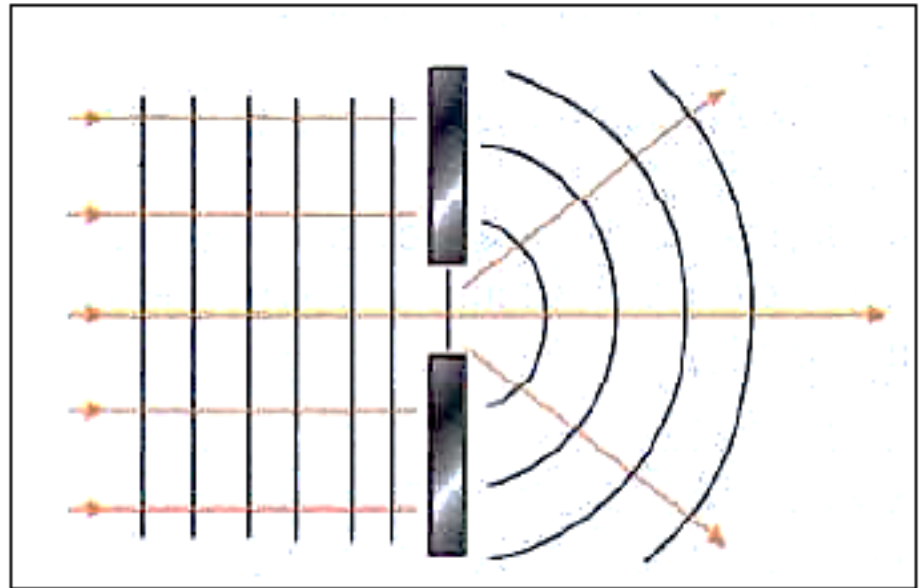
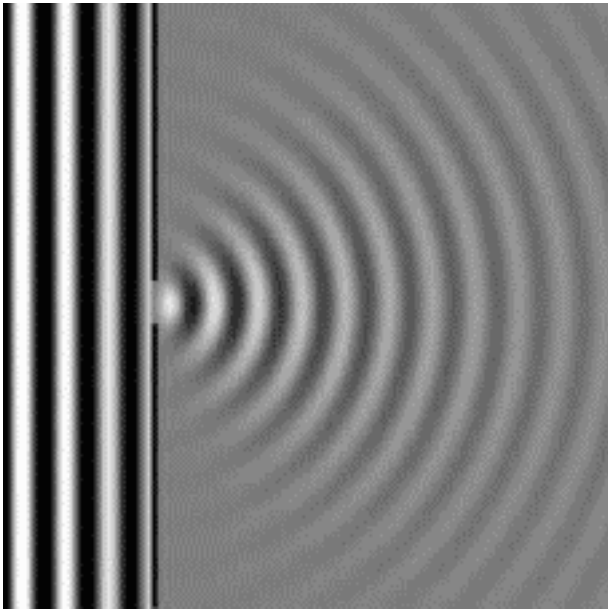


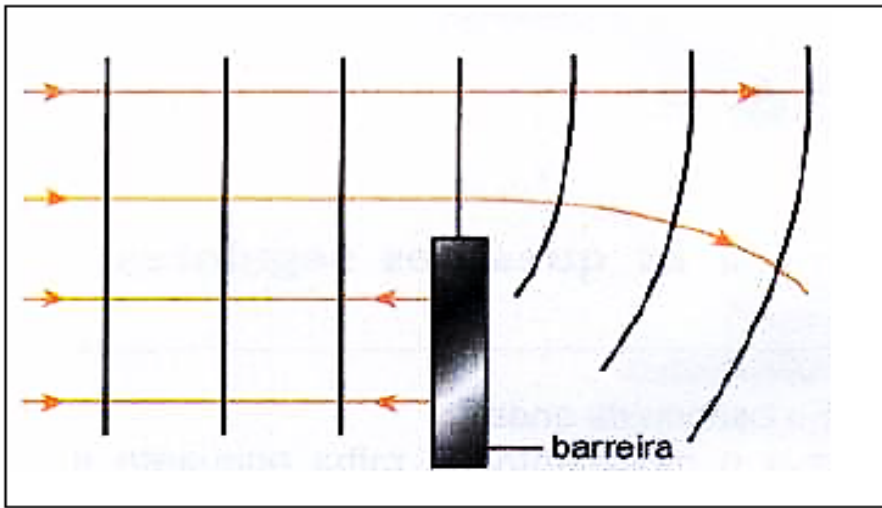
EXTREMO LIBRE



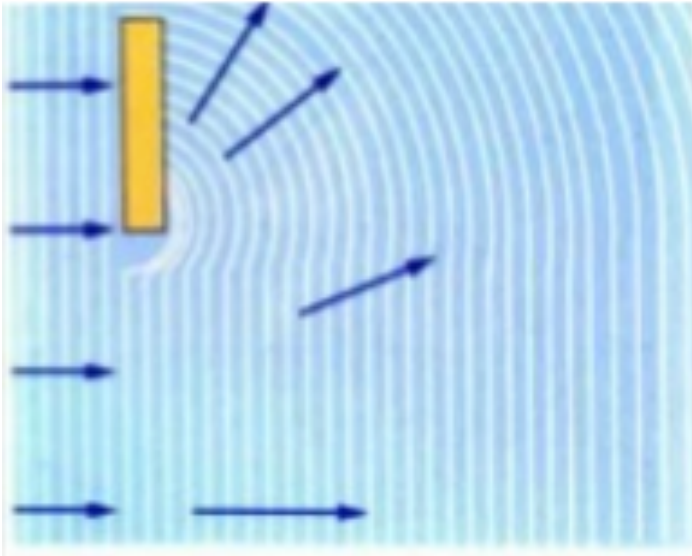
DIFRACCIÓN

- Fenómeno que ocurre cuando una onda pasa a través de una abertura menor o igual a su longitud de onda, ésta se desvía de su trayectoria, dispersándose

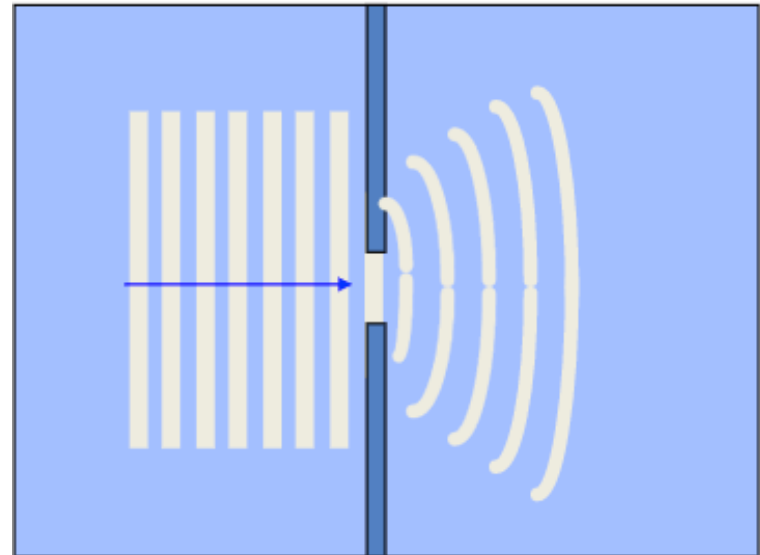
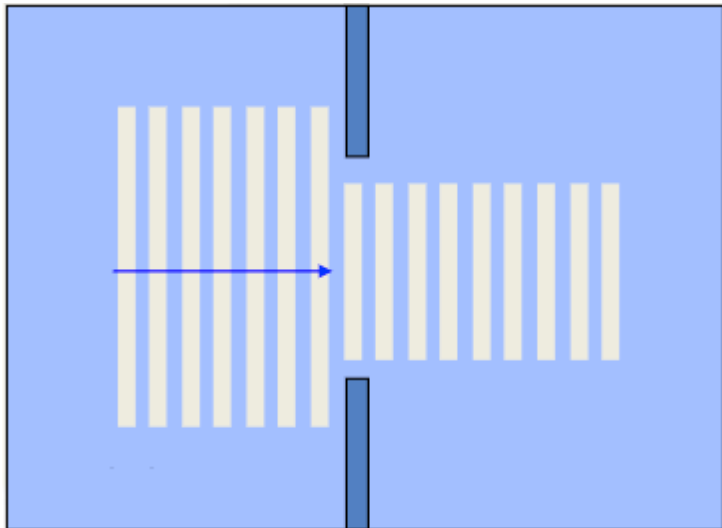
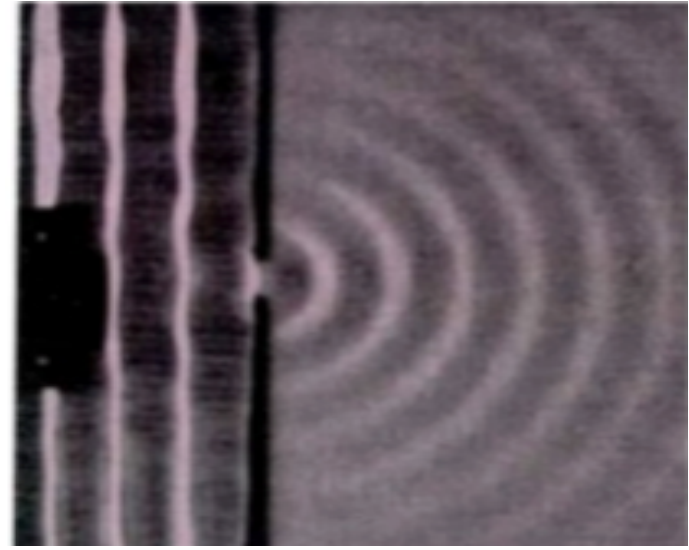
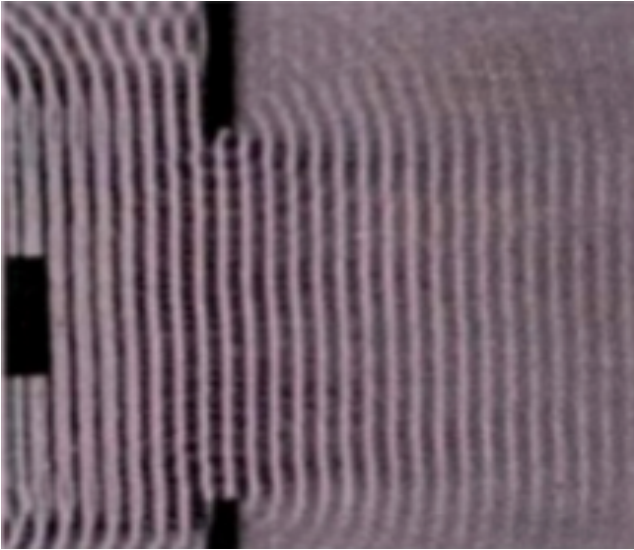




La difracción ocurre cuando una onda rodea un obstáculo que interrumpe su propagación



- La difracción ocurre cuando el tamaño del orificio es similar a la longitud de la onda incidente





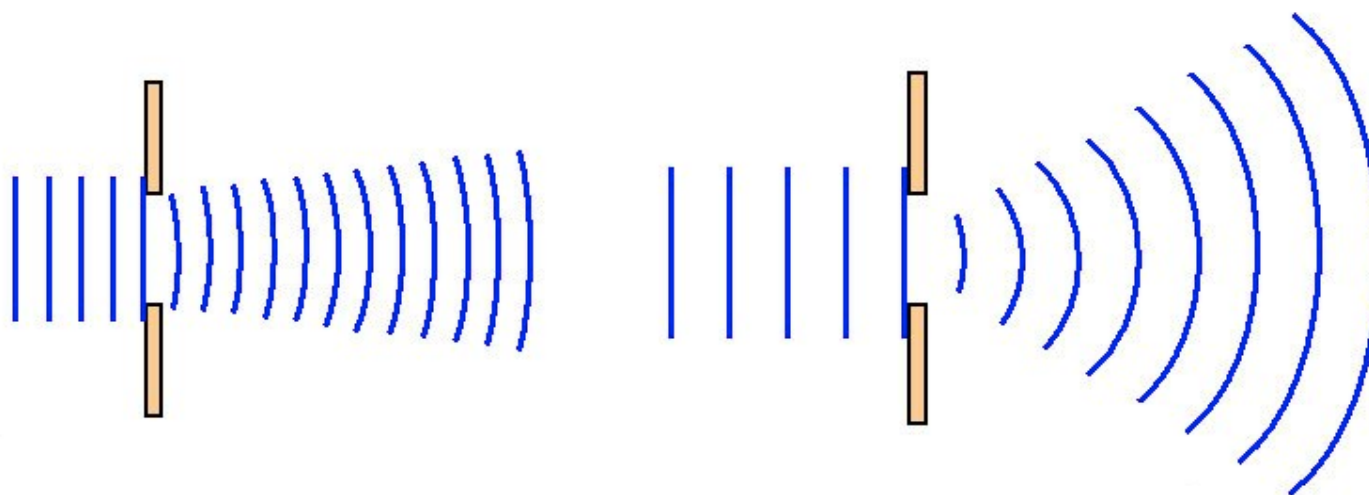
Para una misma longitud de onda



A menor tamaño del orificio



Mayor difracción



Para un mismo tamaño de orificio



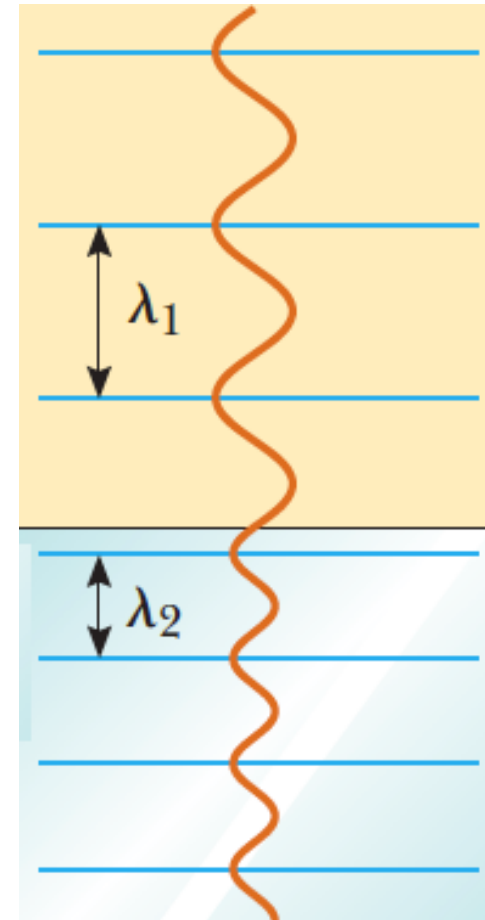
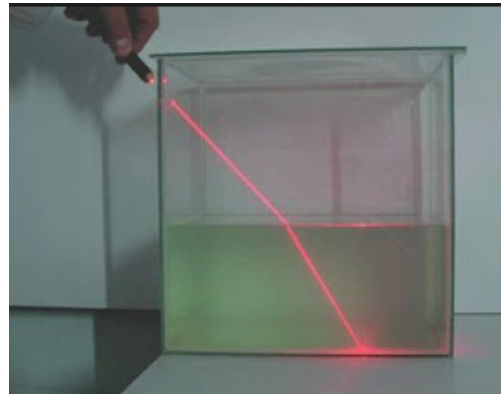
A mayor longitud de onda



Mayor difracción

REFRACCIÓN

- Ocurre cuando onda, pasa de un medio a otro de diferente densidad
- Esto provoca un cambio en la rapidez de propagación y en la dirección de propagación de la onda

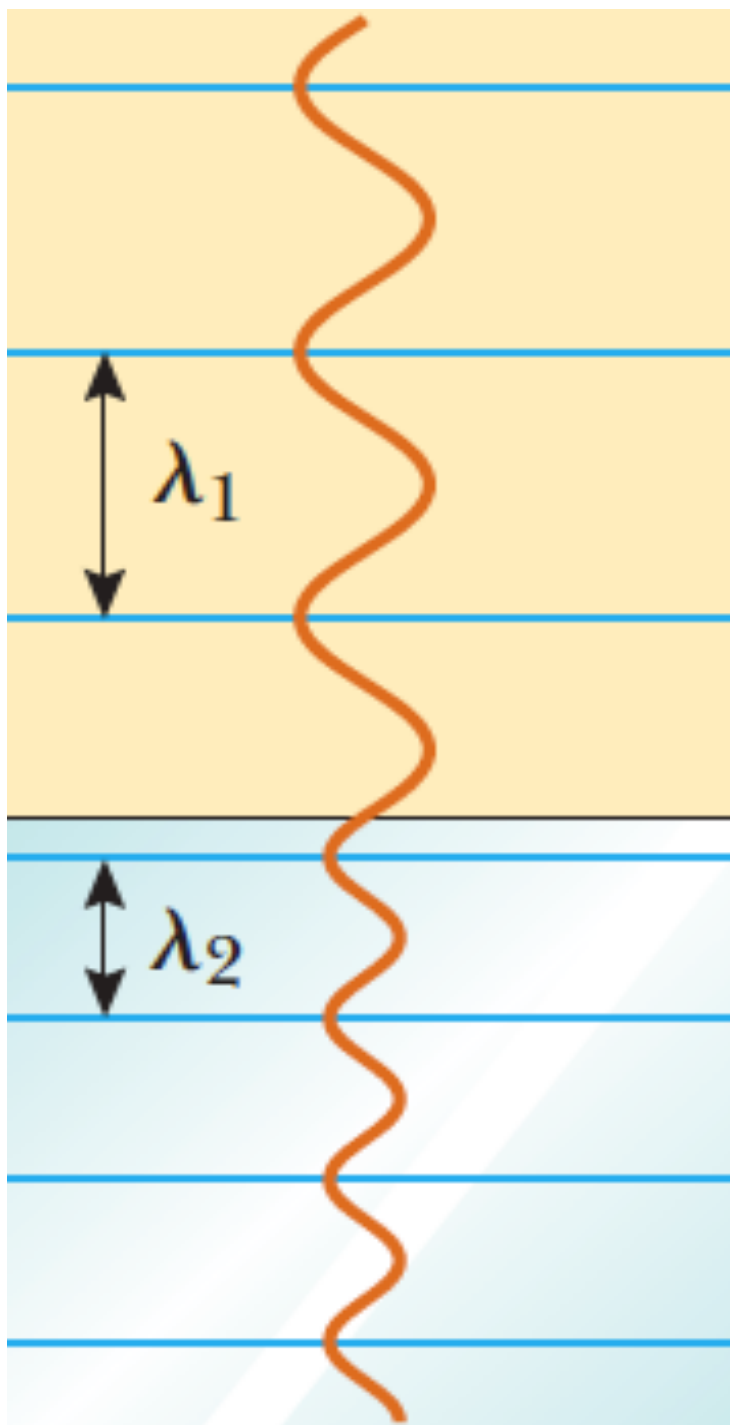


MEDIO 1

- Lo que caracteriza a cada onda es su **frecuencia**
- En una refracción, su rapidez y longitud de onda, mientras que **la frecuencia de una onda se mantiene constante**

¿QUÉ CONSECUENCIA TIENE ESTO?

MEDIO 2



Al mantenerse constante la frecuencia,
***la longitud de onda es directamente
proporcional a la velocidad***

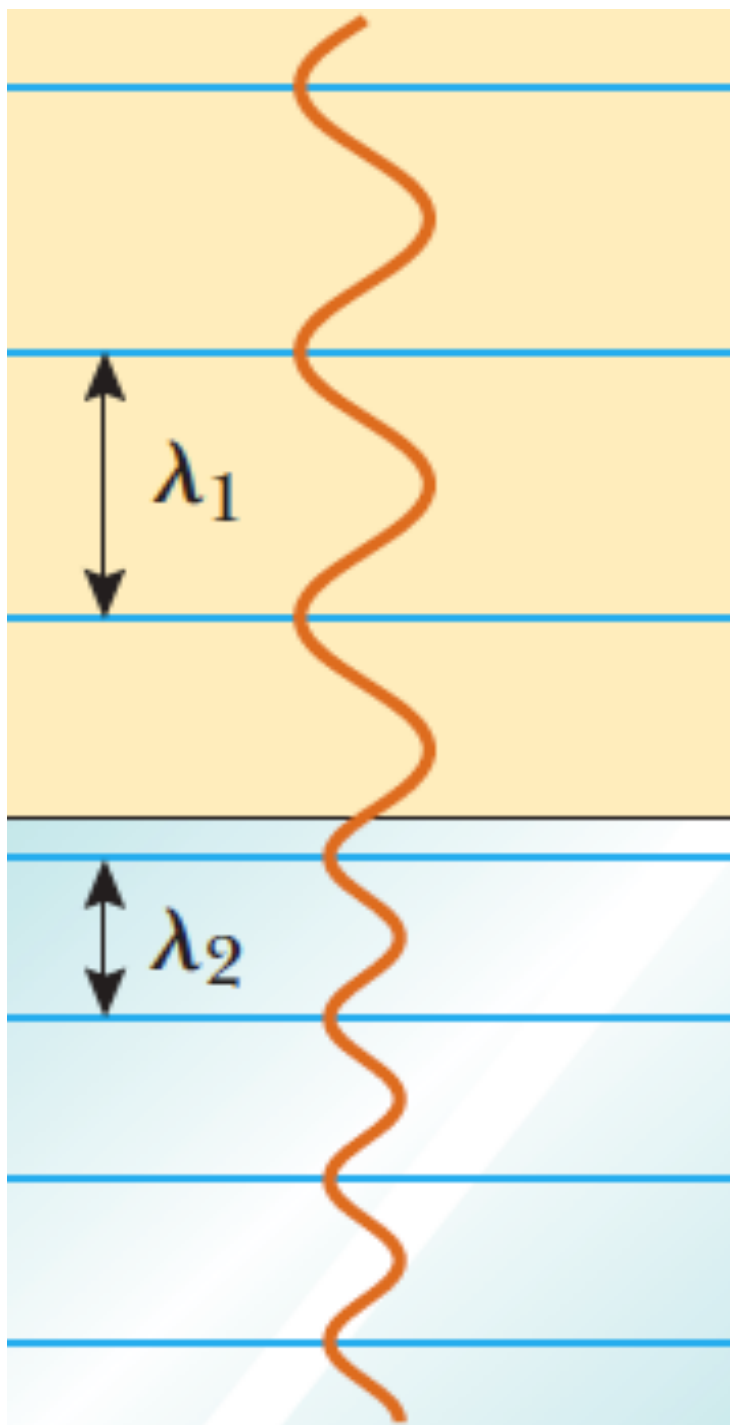
MEDIO 1

$$\mathbf{v = \lambda f}$$

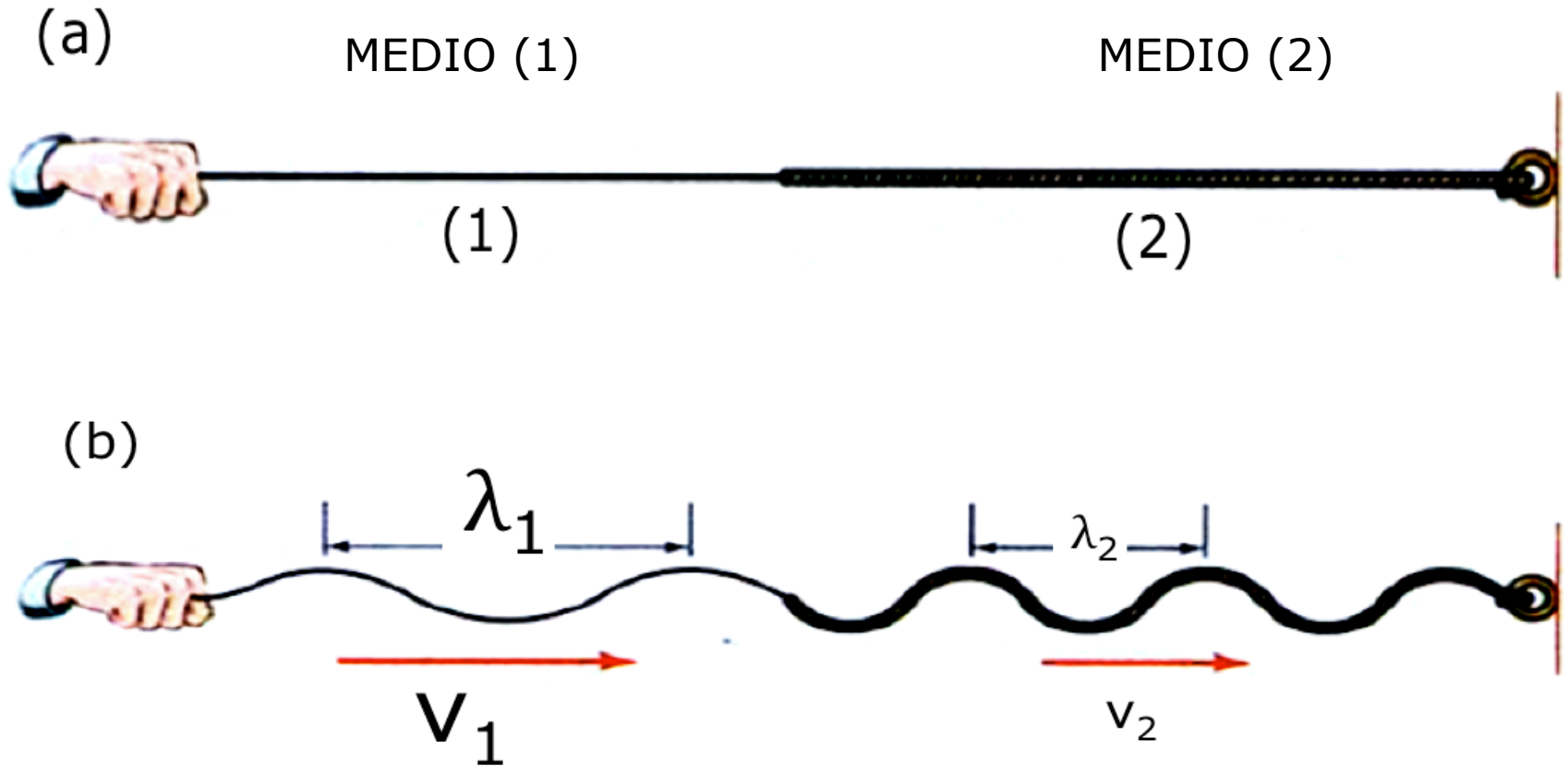
$$\mathbf{f = \frac{v}{\lambda}}$$

CONSTANTE

MEDIO 2



EJEMPLO: Una onda propagándose en una cuerda unida a otra de distinto grosor



Al pasar al medio 2 la onda reduce su rapidez de propagación, como la frecuencia se mantiene constante, la longitud de onda también disminuye



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

EJEMPLO 1:

1. Una onda pasa de un medio 1 a un medio 2, triplicando su rapidez de propagación
 - a) ¿Qué ocurre con la longitud de la onda?
 - b) Si la rapidez en el medio

SUPERPOSICIÓN

Ocurre cuando se encuentran dos ondas que se propagan por el espacio

La superposición de ondas

genera

Interferencias

pueden ser

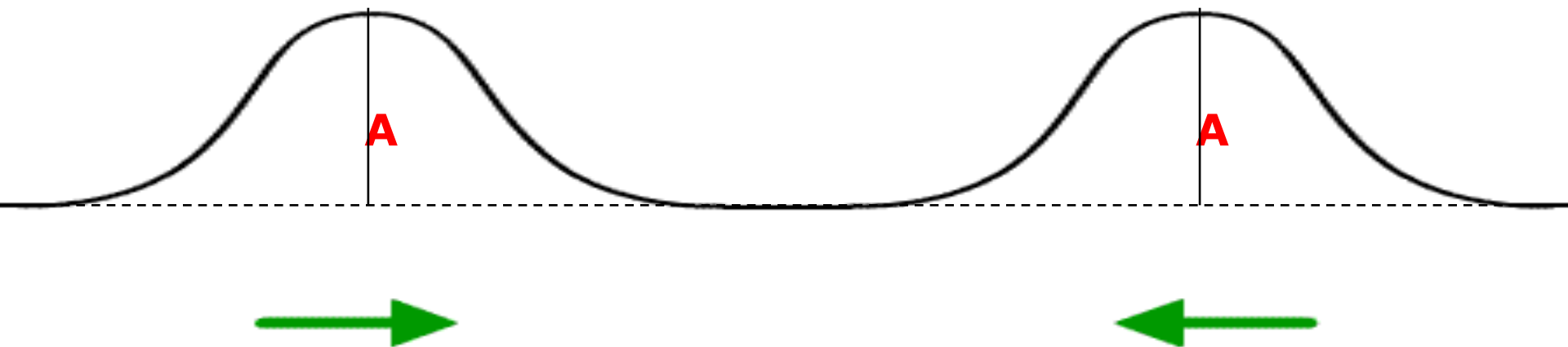
constructiva

Destructiva

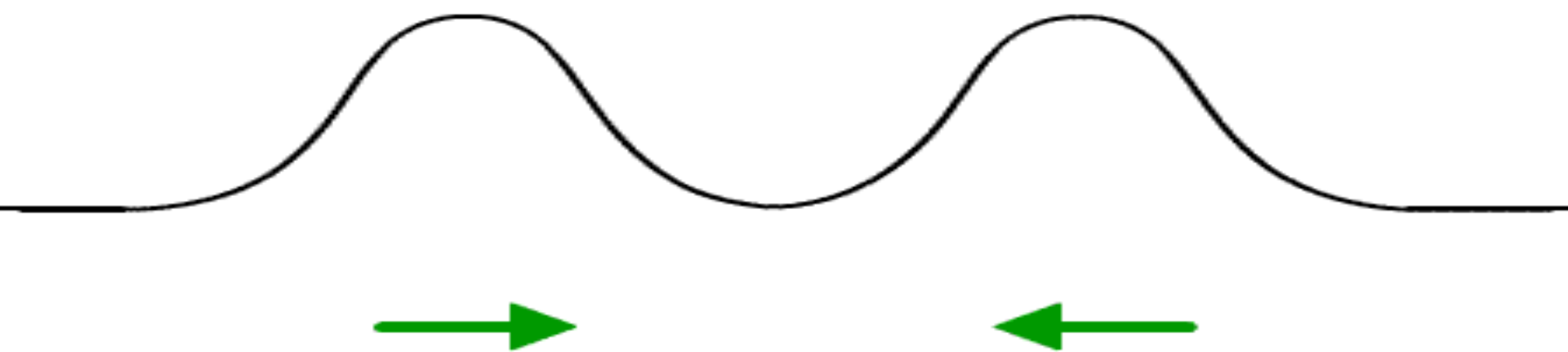
Las ondas concurren en fase

Las ondas concurren desfasadas

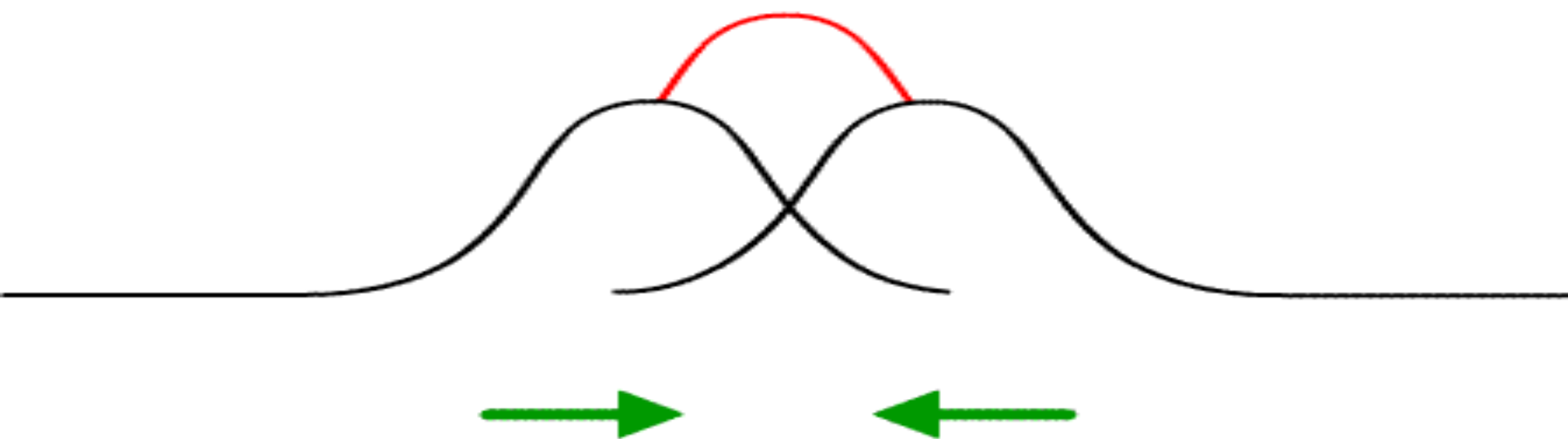
La interferencia constructiva



La interferencia constructiva



La interferencia constructiva



La interferencia constructiva

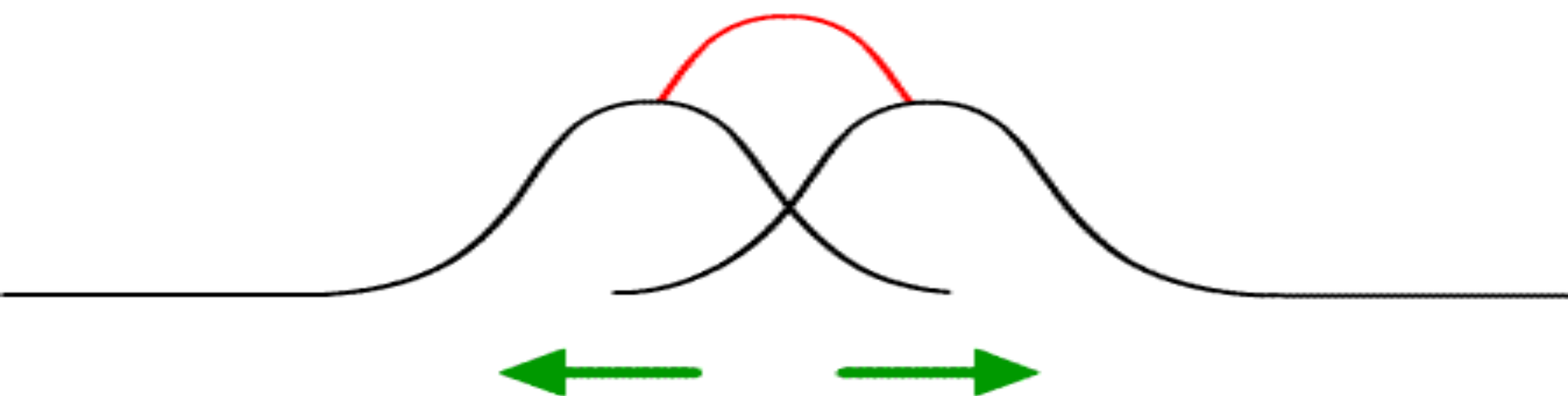
$$A + A = 2A$$


Interferencia Total

SI SE TRATA DE ONDAS SONORAS:

SONIDO + SONIDO = ¡ SONIDO MÁS INTENSO !

La interferencia constructiva



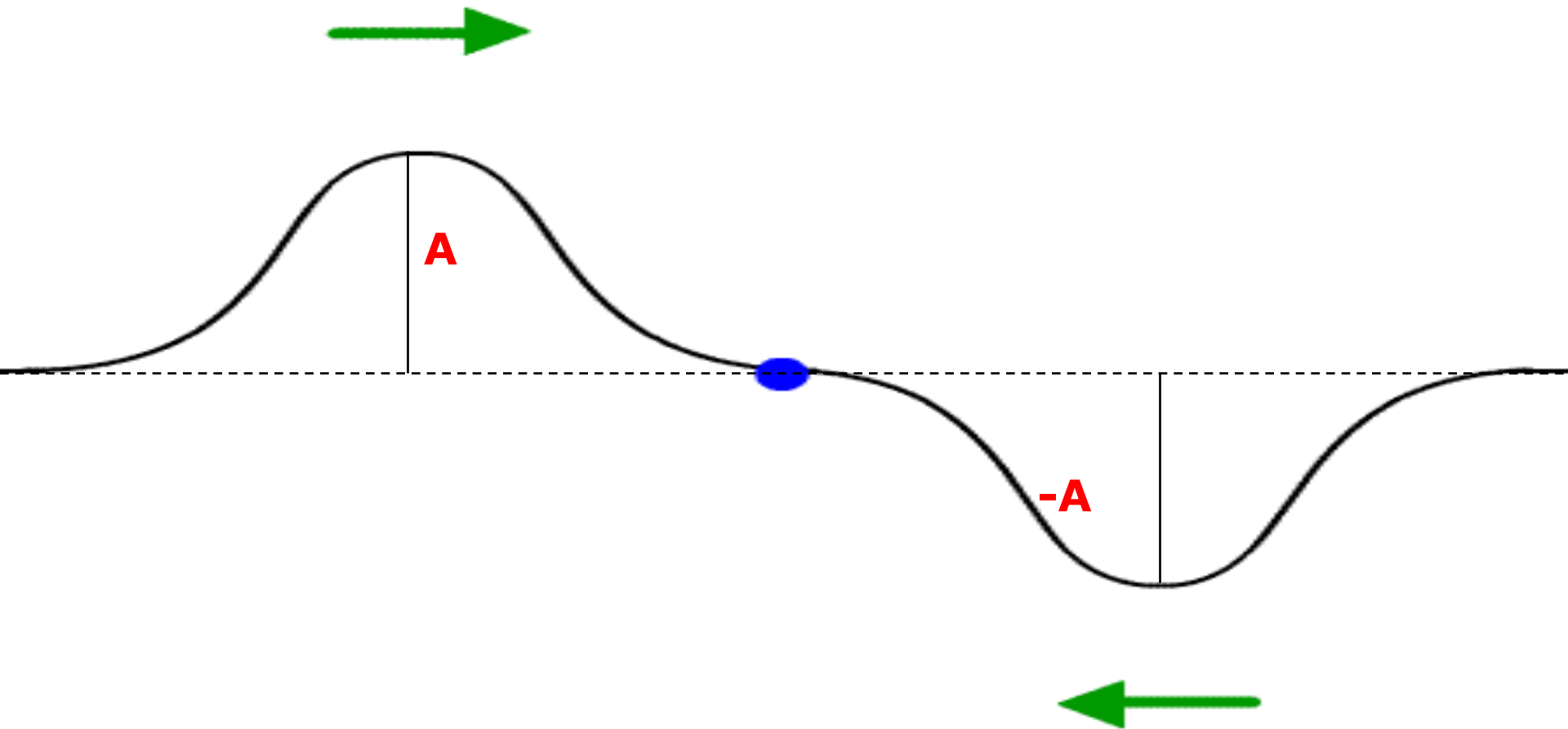
La interferencia constructiva



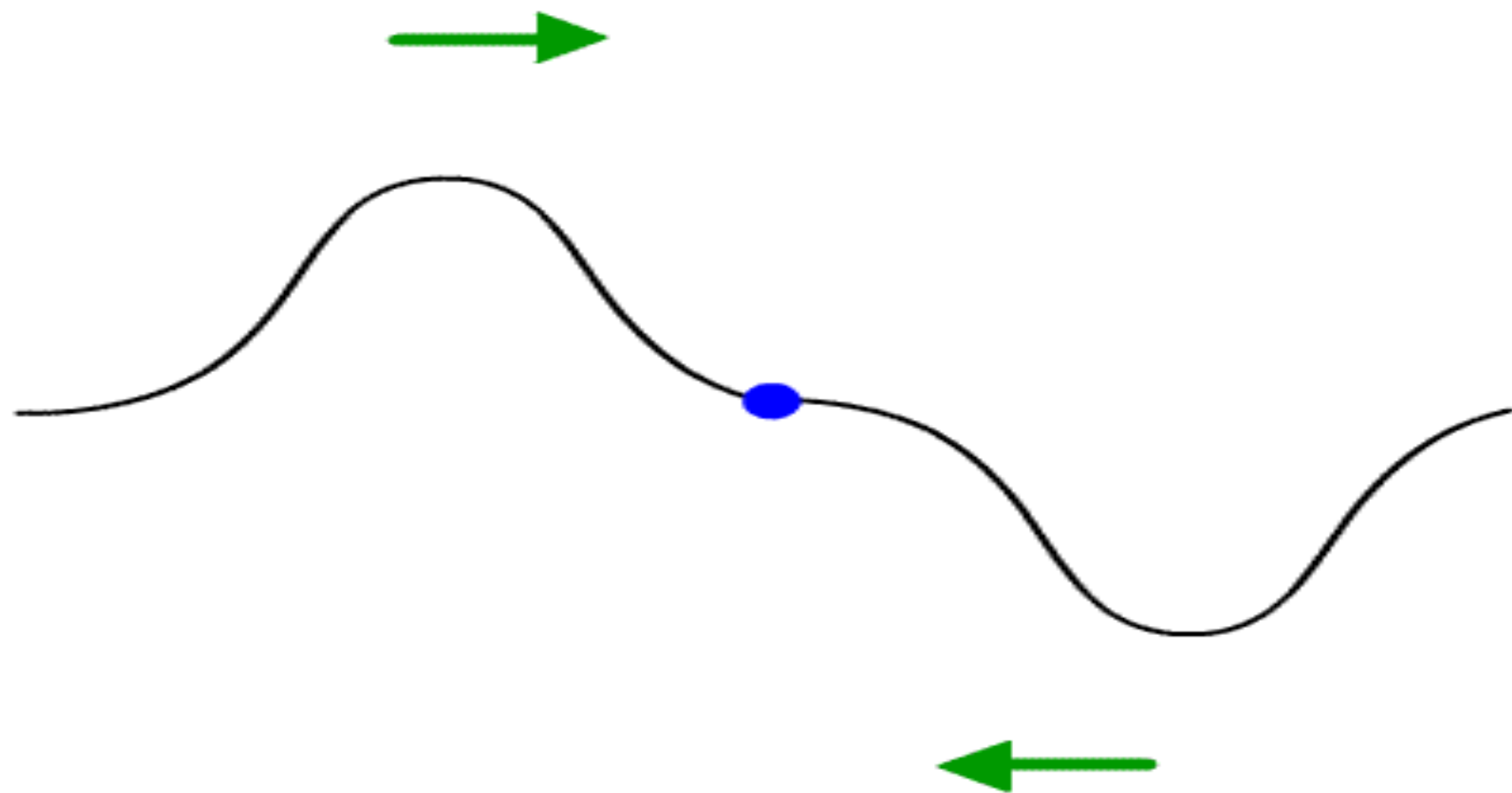
La interferencia constructiva



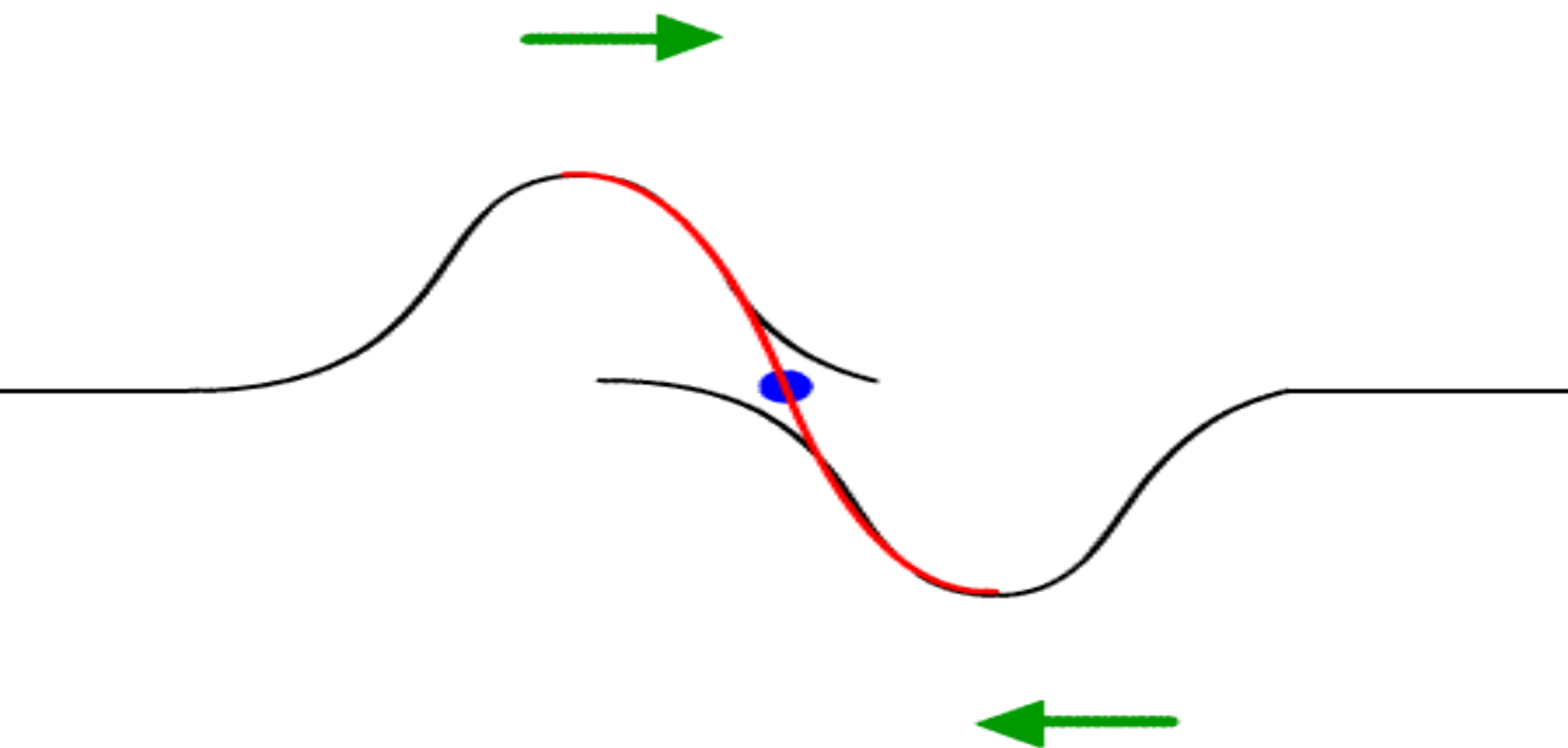
La interferencia destructiva



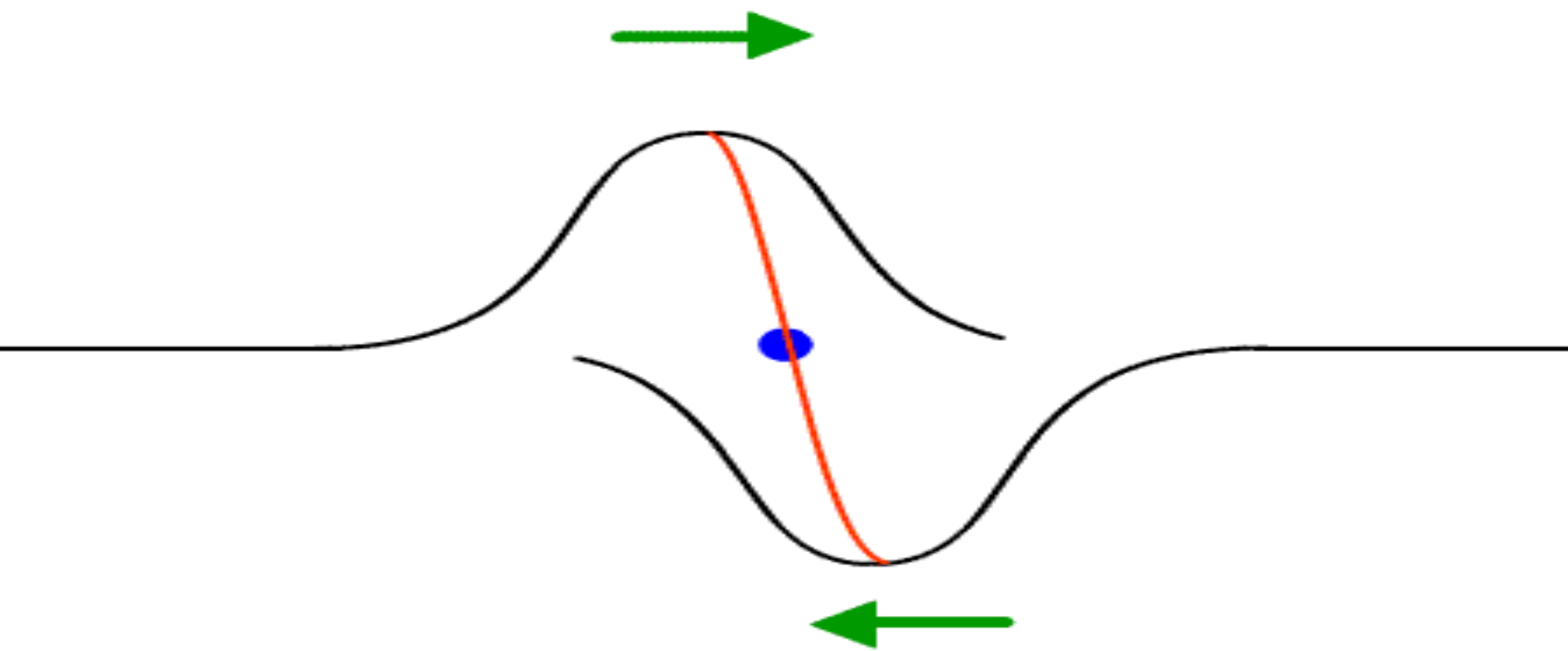
La interferencia destructiva



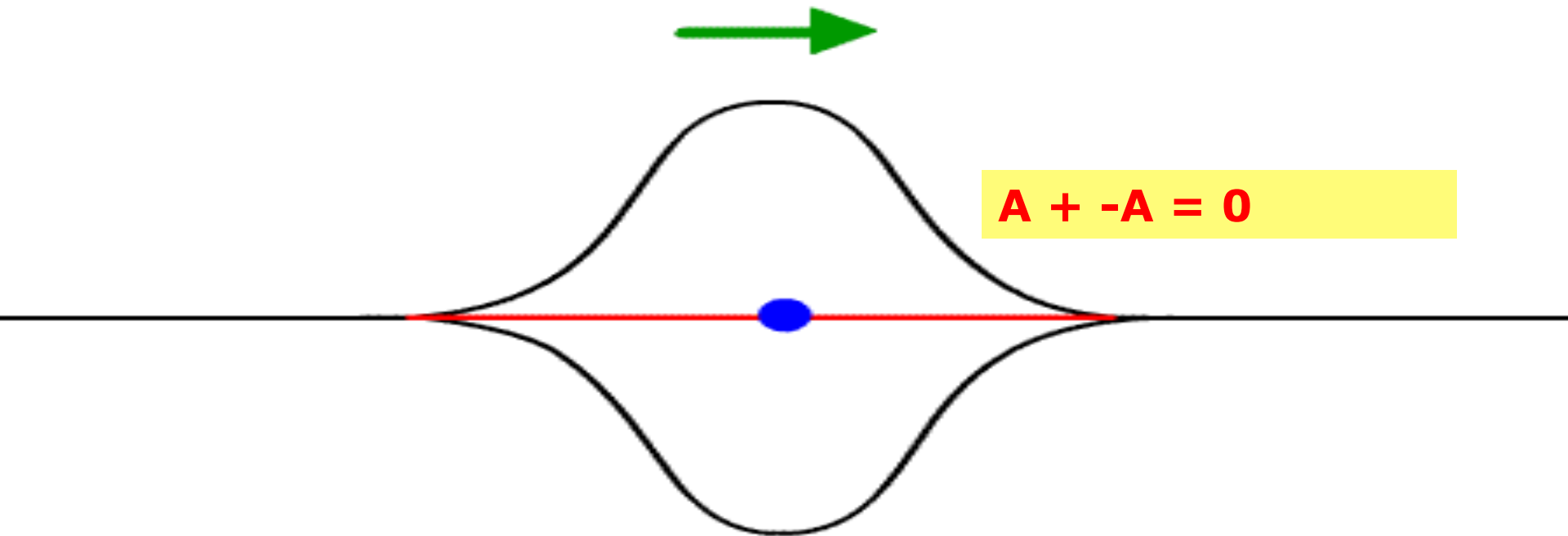
La interferencia destructiva



La interferencia destructiva



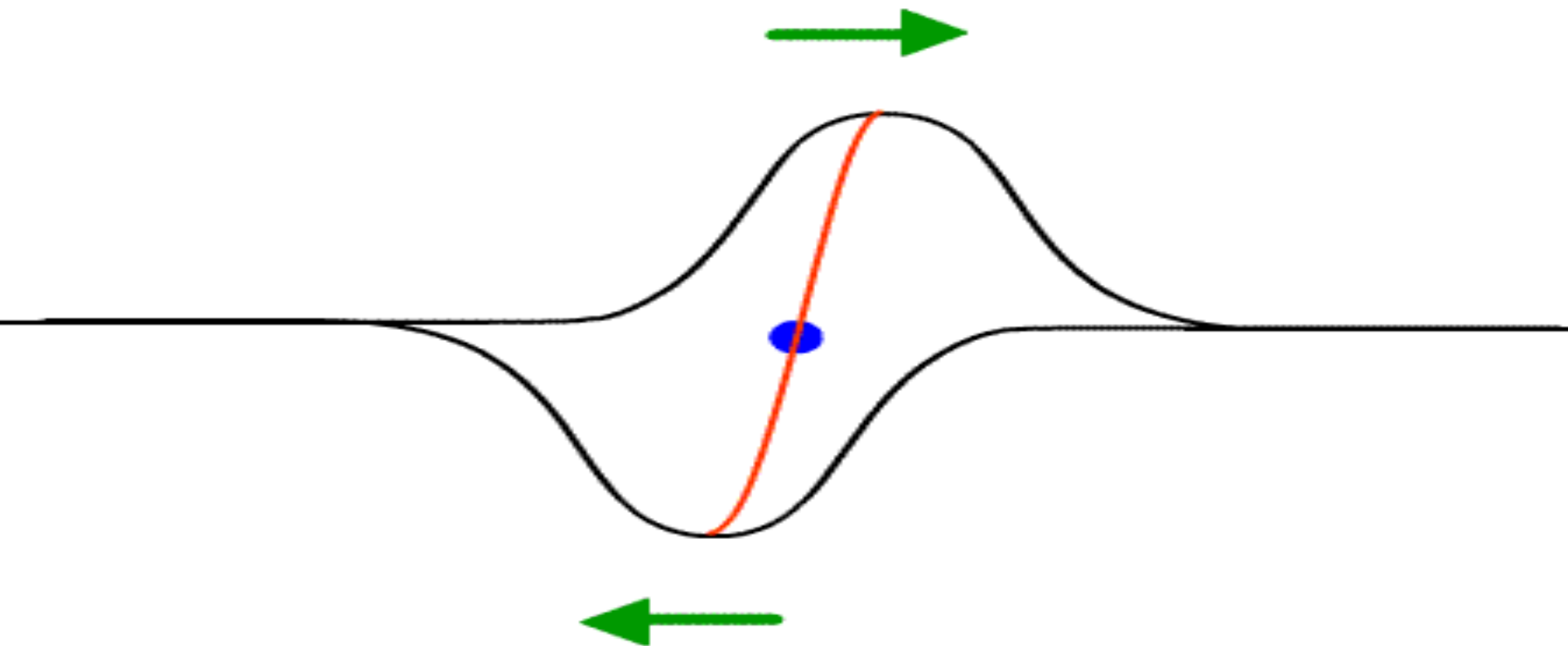
La interferencia destructiva



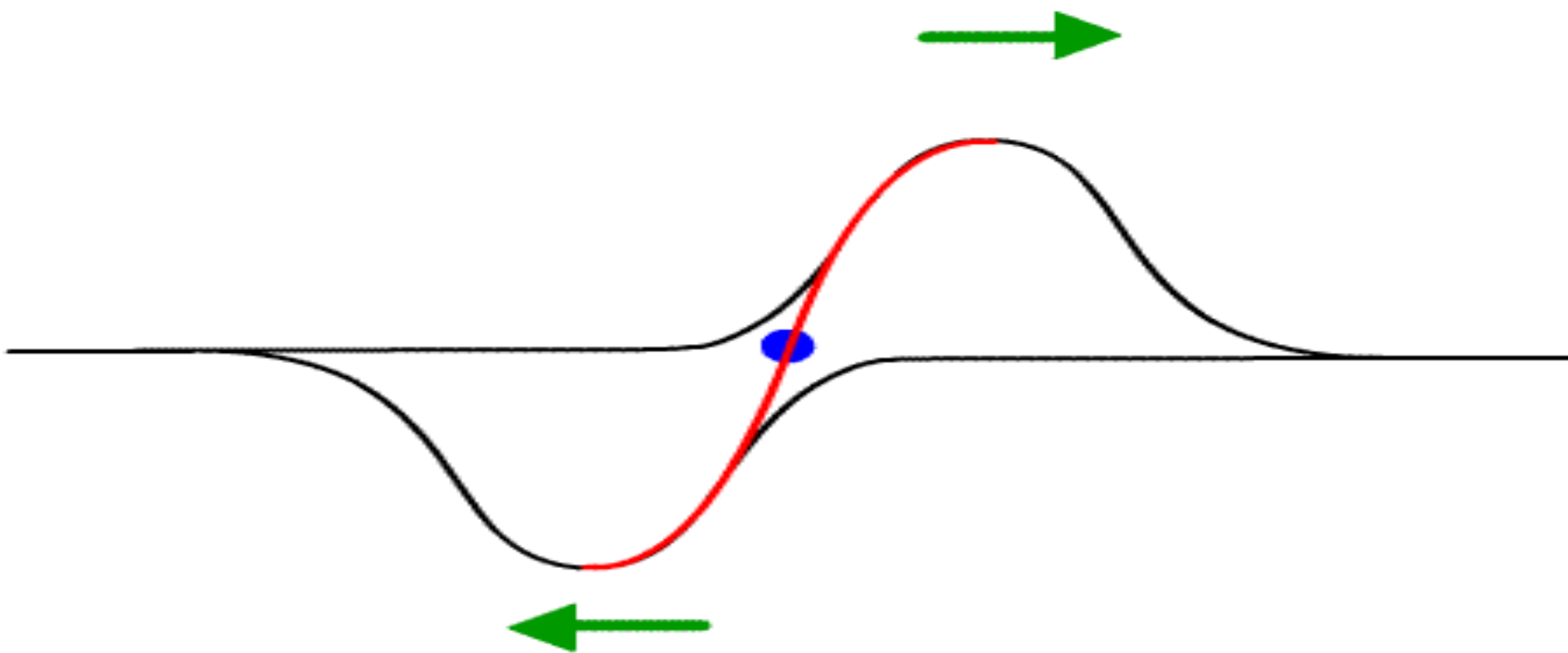
SI SE TRATA DE ONDAS SONORAS:

SONIDO + SONIDO = ¡ SILENCIO!

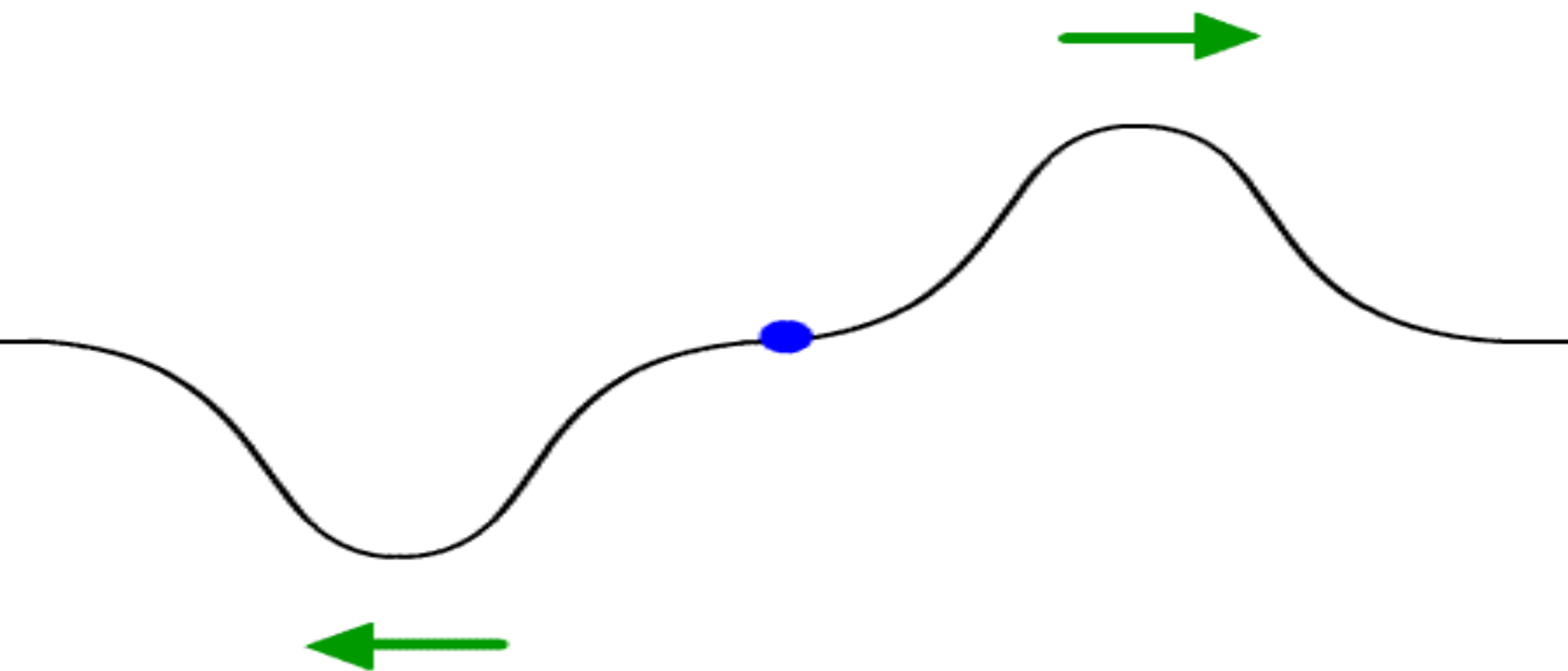
La interferencia destructiva



La interferencia destructiva

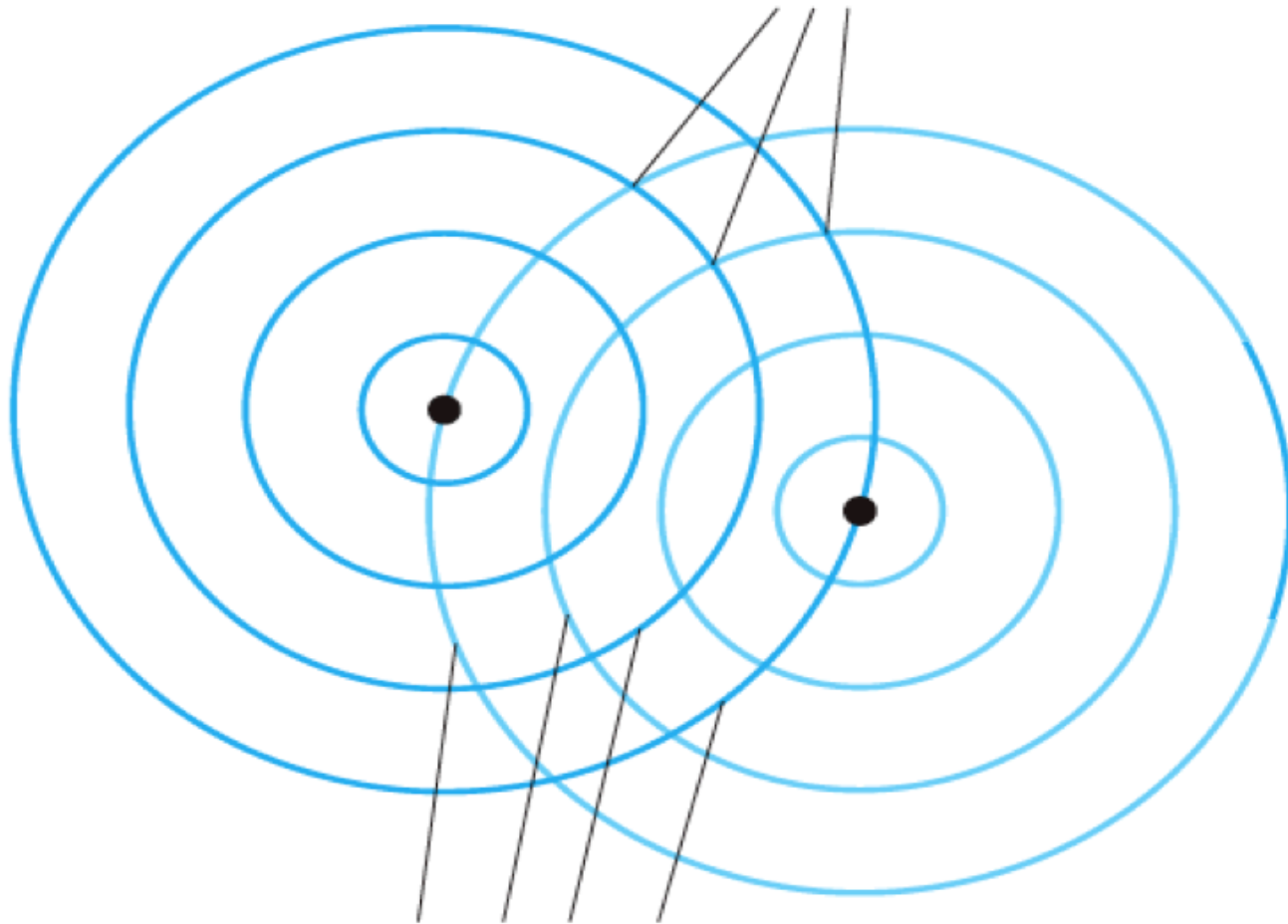


La interferencia destructiva



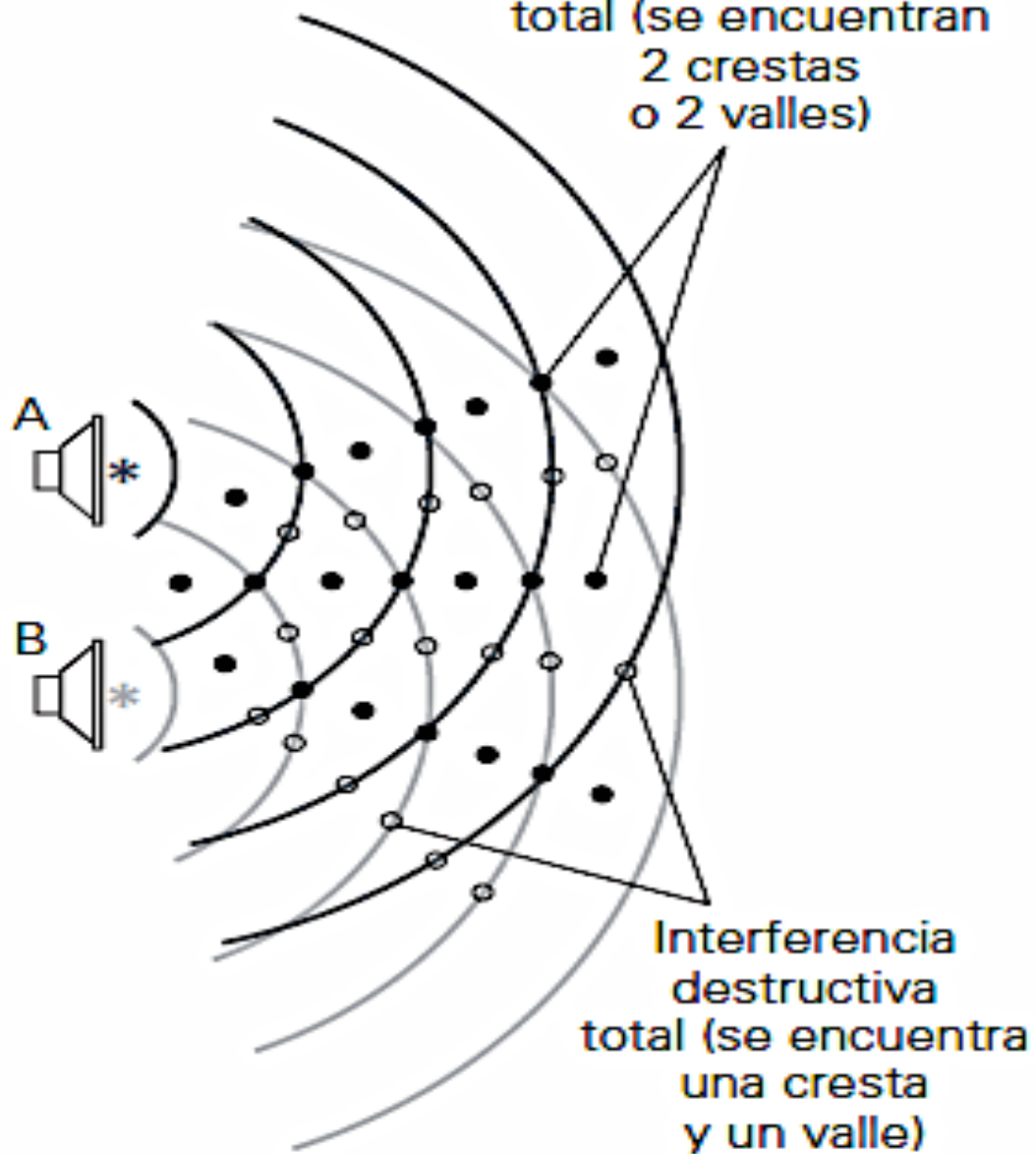
INTERFERENCIA DE ONDAS PLANAS O BIDIMENSIONALES

INTERFERENCIA CONSTRUCTIVA



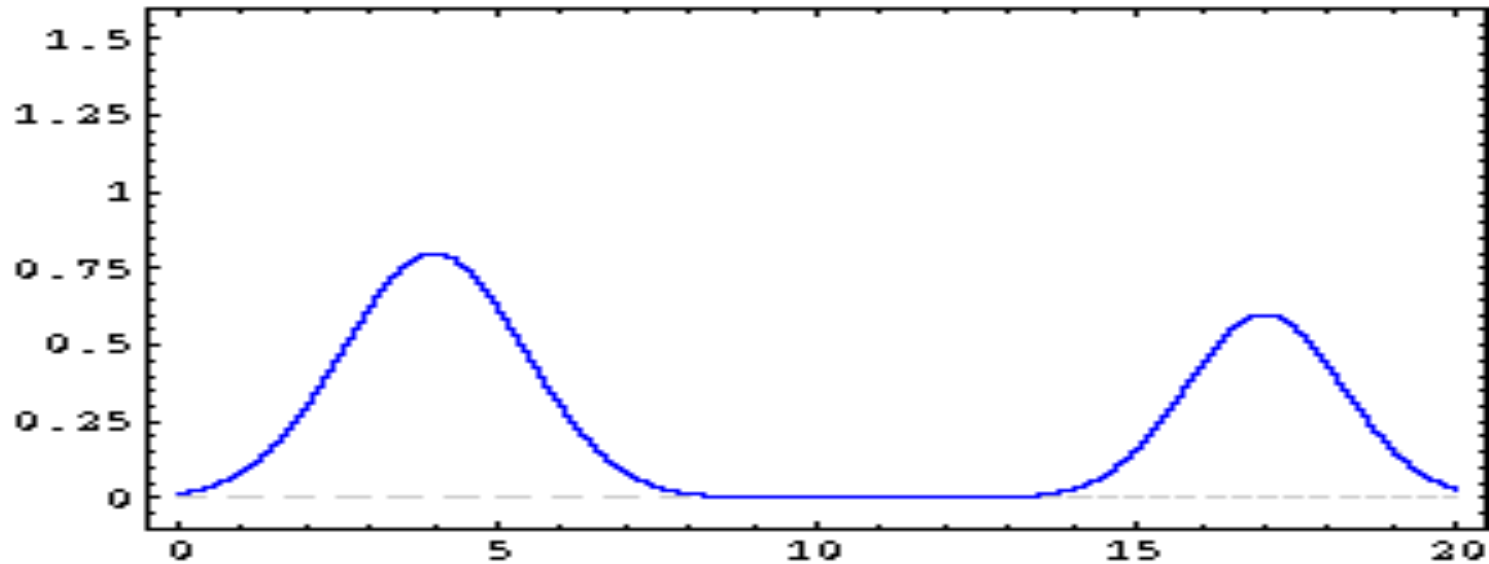
INTERFERENCIA DESTRUCTIVA

Interferencia constructiva total (se encuentran 2 crestas o 2 valles)



Interferencia destructiva total (se encuentra una cresta y un valle)

SUPERPOSICIÓN DE PULSOS



Dos pulsos en una cuerda que viajan en **sentidos contrarios**.
Viajan independientes hasta que se cruzan, momento en el que se produce la **INTERFERENCIA**