

ÁREA: CIENCIAS N. FISICA
UNIDAD: MOVIMIENTO ONDULATORIO
TEMA: FENOMENOS ONDULATORIOS
PROFESOR: JOHNSON CABEZAS

ASIGNATURA: FISICA
GRADO: CICLO VI
FECHA: 6 DE SEPTIEMBRE DE 2021
VALOR: JUSTICIA

“LA BONDAD ES LA UNICA INVERSION QUE NUNCA QUIEBRA” Henry David Thoreau”

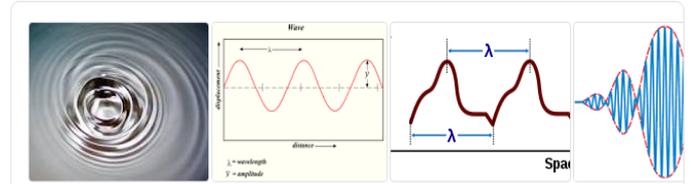
1.LOGROS:

* Interpretar los fenomenos ondulatorios bidimensionales reflexion, refraccio, difraccion, interferencia y polarizacion

TEMA Y SUBTEMAS

A. FENÓMENOS ONDULATORIOS BIIDIMENSIONALES:

Ondas bidimensionales superficiales: son ondas que se propagan en dos dimensiones. Pueden propagarse, en cualquiera de las direcciones de una superficie, por ello, se denominan también ondas superficiales. ... Son ondas ridimensionales las ondas sonoras (mecánicas) y las ondas electromagnéticas.



Fenómenos ondulatorios en dos dimensiones

Reflexión

1. Coloca dentro de la cubeta un obstáculo y genera con la regla un pulso. Describe lo observado cuando el pulso llega a la barrera.

En la pantalla vemos que el pulso incidente choca contra el obstáculo y se refleja en sentido contrario. ¿Qué fenómeno ocurrió?

Ley fundamental de la reflexión
Consideremos un pulso que incide formando un ángulo i con el obstáculo y se refleja formando un ángulo r .

2. Mide el ángulo de incidencia i , y el ángulo de reflexión r . ¿Cómo son estos ángulos?

$$m \angle i = m \angle r$$

Refracción

Al variar la profundidad del agua en la cubeta de ondas colocando un vidrio plano en una parte de ella obtenemos dos medios diferentes:

Al generar ondas periódicas planas, se obtiene la configuración observada en la figura.

Si realizáramos un corte transversal de la cubeta de ondas se observarían ondas periódicas de diferente longitud de onda.

Fig. 2.19

3. ¿Cómo son las longitudes de onda en cada uno de los medios? ¿Varía la frecuencia de un medio a otro? ¿Las velocidades son iguales en los dos medios? ¿Por qué? ¿En cuál región es mayor la velocidad?

Cuando una onda pasa de un medio a otro, experimenta un cambio en la velocidad de propagación llamado refracción de la onda.

Ley fundamental de la refracción
La figura muestra un pulso en varias posiciones, este alcanza la superficie de separación entre los medios y se sigue propagando por el medio 2.

Fig. 2.20

4. Cuando el pulso cambia de medio ¿varía la longitud de onda? ¿Varía la frecuencia? ¿Varía la velocidad?

¿En qué medio es mayor la velocidad? ¿Qué fenómeno experimenta el pulso al pasar de un medio a otro?

Fig. 2.21

Consideremos que el pulso alcanza la superficie de separación en el punto B y se refracta. Teniendo en cuenta que su propagación en el primer medio es con velocidad constante v_1 y en el medio 2 con velocidad constante v_2 .

5. ¿Qué distancia recorre el extremo del pulso que incidió en B y llegó a C en el intervalo de tiempo Δt ? ¿Qué distancia recorre el extremo del pulso que se encontraba en A y llega a D, en el mismo intervalo de tiempo?
6. Halla el valor de $\text{sen } \theta_i$, sabiendo que el triángulo ABD es rectángulo. ¿Qué representa θ_i ? ¿Qué clase de triángulo es BCD? Halla $\text{sen } \theta_r$. ¿Qué representa θ_r ? De acuerdo con la figura se puede asegurar que la distancia que recorre el extremo del pulso que incide en B y se propaga en el medio 2, es $v_2 \Delta t$, mientras el extremo que viene de A y llega a D recorre una distancia $v_1 \Delta t$ en el medio 1. Se obtiene que:

$$\text{Sen } \theta_i = \frac{v_1 \Delta t}{BD} \quad \text{y} \quad \text{Sen } \theta_r = \frac{v_2 \Delta t}{BD}$$

7. Comprueba que al dividir $\text{sen } \theta_i$ entre $\text{sen } \theta_r$ se obtiene:

$$\frac{\text{Sen } \theta_i}{\text{Sen } \theta_r} = \frac{v_1}{v_2}$$

La razón entre el seno del ángulo de incidencia y el seno del ángulo de refracción es igual a la razón entre las velocidades del movimiento ondulatorio en los dos medios.

8. Con base en la relación

$$\frac{\text{Sen } \theta_i}{\text{Sen } \theta_r} = \frac{v_1}{v_2} \quad \text{demostrar que} \quad \frac{\text{Sen } \theta_i}{\text{Sen } \theta_r} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2}$$

Llama:

v_1 = velocidad de la onda en el medio 1.

v_2 = velocidad de la onda en el medio 2.

λ_1 = longitud de onda de la onda en el medio 1.

λ_2 = longitud de onda de la onda en el medio 2.

¿Cómo es la frecuencia en los dos medios?
¿Son iguales? ¿Por qué?

Como $v_1 = f \lambda_1$ ¿a qué es igual v_2 ?

Reemplaza a v_1 y a v_2 en la expresión

$$\frac{\text{Sen } \theta_i}{\text{Sen } \theta_r} = \frac{v_1}{v_2}$$

Cancela la frecuencia y has demostrado la expresión

$$\frac{\text{Sen } \theta_i}{\text{Sen } \theta_r} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2}$$

Interferencia

La figura ilustra la configuración de interferencia de ondas producidas por dos fuentes que tocan simultáneamente la superficie del agua.

9. Reproduce esta configuración pulsando con dos dedos la superficie de agua de la cubeta. Las partes claras de la figura representan las crestas. ¿Qué representan las partes oscuras?

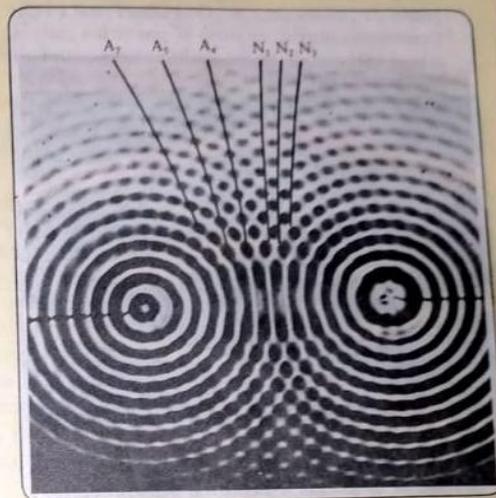


Fig. 2.22

Observa la figura 2.22 con el libro a la altura de los ojos y en la dirección de propagación de las ondas, las zonas grises de mínima perturbación son las líneas nodales y las zonas claras y oscuras son de máxima perturbación y se llaman líneas antinodales.

Las líneas nodales N_1 , N_2 y N_3 son producidas por la interferencia destructiva.

¿Qué se necesita para que haya interferencia destructiva? Los puntos donde hay interferencia destructiva se llaman **odos** y las líneas que las contiene es la línea **nodal**.

10. Entre dos líneas nodales existe interferencia constructiva. ¿Qué significa esto? La cresta de una onda se superpone a la cresta de la otra onda originando una cresta de doble amplitud. De la misma forma dos valles se superponen para formar un valle doble. La línea que une los puntos donde existe interferencia constructiva se llama línea antinodal. Nombra algunas líneas antinodales.

Cuando a un punto llegan simultáneamente dos o más ondas, la amplitud con que vibra este punto es la resultante de la suma algebraica de las amplitudes de cada una de las ondas. Este fenómeno se llama interferencia o principio de superposición.

Difracción

11. Coloca en la cubeta de ondas un obstáculo como se ilustra en la figura, produce un conjunto de pulsos rectos. ¿Qué observas? El experimento muestra cómo al pasar los pulsos por el extremo del obstáculo, éstos se curvan bordeando la barrera.

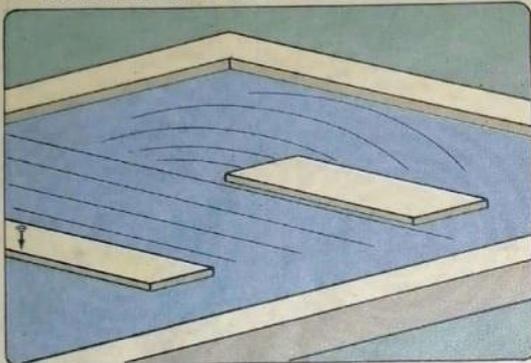


Fig. 2.23

Coloca ahora dos obstáculos separados una pequeña distancia y produce pulsos rectos y observa la curvatura de la onda cuando pasa por el obstáculo.

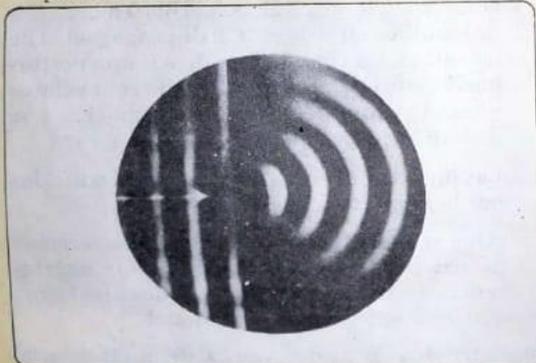


Fig. 2.24

Representa en un dibujo el fenómeno de difracción.

Cuando una onda pasa cerca de un obstáculo o a través de un orificio, se produce un cambio en la curvatura de la onda. Este fenómeno se conoce con el nombre de *difracción*.

Principio de Huygens

Cuando una fuente perturbadora A, produce ondas en forma circular, al pasar parte de la onda por el orificio B, se propaga al otro lado de los obstáculos como si la fuente perturbadora no fuera A sino B.

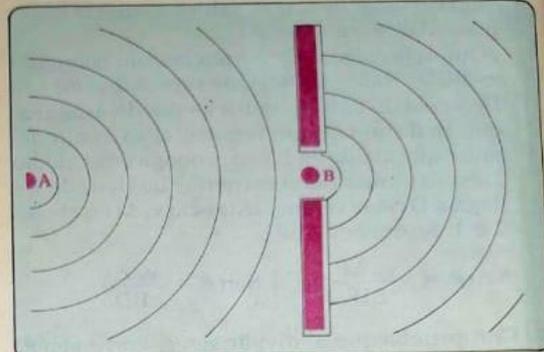


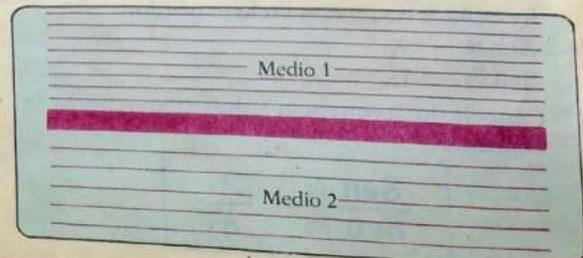
Fig. 2.25

Cada punto de un frente de onda puede considerarse como una fuente puntual generadora de ondas en la dirección de propagación de estas. Este fenómeno se conoce como *principio de Huygens*.

12. Resuelve los siguientes ejercicios:

- a. Una masa de agua se agita con una regla cada 0.1 s, la onda que produce tiene una longitud de onda de 3 cm. ¿Cuál es la frecuencia de la onda? ¿Cuál es la velocidad de propagación?
- b. Una persona con una regla agita una masa de agua con una frecuencia f. Si aumenta la frecuencia en el movimiento de la regla, ¿qué alteraciones ocurren en la frecuencia, la longitud de onda y la velocidad de la onda?
- c. La figura muestra una onda que pasa del medio 1 al medio 2. ¿Es igual la frecuencia de las ondas? ¿Cómo es la longitud de onda en cada medio? ¿En cuál de los dos medios es mayor la velocidad de propagación?

Fig. 2.26



**ACTIVIDA:
ENVIAR 5 EJEMPLOS DE FENOMENOS BIDIMENSIONALES**