



I SEMESTRE 2020

Guía N°4 “Resolución de problemas de ondas”

Nombre: _____ Curso: 1° _____ Fecha: ___/___/___

Objetivo:

- Aplicar en la resolución de problemas el concepto de rapidez de propagación, periodo, frecuencia y longitud de onda

Tiempo estimado: 1 hr. 40 min.

Instrucciones:

- Leer los contenidos expuestos en esta guía, revise los links de apoyo (puede copiarlo y pegarlo en el navegador, o hacer clic sobre él)
- Esta guía puedes imprimirla o copiar los textos o preguntas en tu cuaderno
- Ver los videos adjuntos, que tienen la explicación de los contenidos con la voz en off de la profesora
- Horario para dudas y consultas: 08:00 a 16:30 hrs. al siguiente correo electrónico:
Karen Basaure (1°J-K) karen.basaure@liceonsmariainmaculada.cl
Yasna Muñoz (1°A-B-C-D-E-F-G-H-I) yasna.munoz@liceonsmariainmaculada.cl
(Si escribe después del horario, se le responderá al día siguiente)

PARTE I: PROBLEMAS RESUELTOS

VER VIDEO DE LA CLASE 4 DONDE SE EXPLICAN LOS SIGUIENTES PROBLEMAS DETALLADAMENTE:

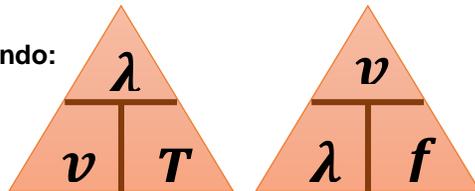
<https://youtu.be/HBFPY2oQfoM>

Recordemos que la rapidez se puede calcular de las siguientes maneras (cuál usemos dependerá de los datos que se tengan, de período o frecuencia):

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

Resumiendo:

$$v = \lambda \cdot f$$



1. Si una ola en el agua sube y baja tres veces cada segundo, y la distancia entre las crestas de las olas es 2 (m), ¿Cuál es la frecuencia del oleaje? ¿La longitud de onda? ¿La rapidez de la ola?

$$f = \frac{n^\circ \text{ ciclos}}{\text{tiempo total}} = \frac{3 \text{ ciclos}}{1(s)} = 3(\text{Hz}) \quad \lambda = 2(m) \text{ ya que es la distancia entre dos crestas}$$

$$v = \lambda \cdot f = 2(m) \cdot 3(\text{Hz}) = 6(m/s)$$

Respuesta: La frecuencia de la ola es 3(Hz), la longitud de onda 2 (m) y la rapidez 6(m/s)

2. Las ráfagas de aire hacen que el costanera center oscile con una frecuencia aproximada de vibración de 0,1 (Hz). ¿Cuál es el periodo de esta vibración? ¿Cuántos ciclos hace en 20(s)?

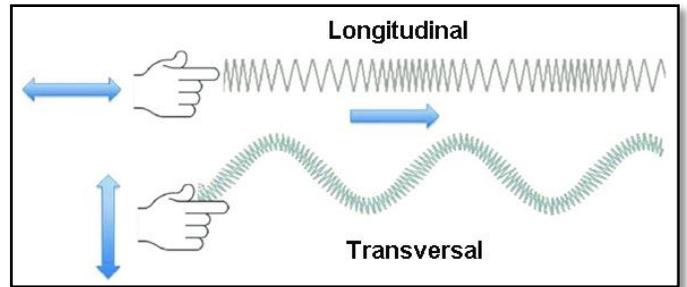
$$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{0,1(\text{Hz})} = 10(s)$$

Si el periodo es 10(s) significa que completa 1 ciclo en 10(s), por lo tanto en el doble de tiempo (20(s)) completará el doble de ciclos, es decir, 2 ciclos.

Respuesta: El período de vibración es de 10(s) y en 20(s) hay 2 ciclos.

3. ¿Qué clase de movimiento se le debe impartir a un resorte estirado para producir una onda longitudinal? ¿y transversal?

Respuesta: Cómo se ve en la figura, para una onda longitudinal se debe mover hacia los lados, en horizontal, y para la onda transversal se debe mover en vertical, hacia arriba y hacia abajo.



4. La rapidez de la luz en el vacío es de $3 \cdot 10^8$ (m/s). Sabiendo esto, la longitud de onda de la luz roja es mayor que la de la luz violeta. ¿Cuál de ellas es la que tiene mayor frecuencia?

Una de las formas de calcular la frecuencia es como sigue: $f = v/\lambda$

Sabemos que la rapidez es igual, ya que luz roja y luz violeta son en el fondo luz de igual manera, por lo que la rapidez de ambas ondas es la misma, que corresponde a $3 \cdot 10^8$ (m/s).

Por lo que se desprende de la igualdad mencionada que si no dependerá la frecuencia de la rapidez ya que es la misma para ambas, no le queda otra opción que depender de la longitud de onda. Como la longitud de onda λ se encuentra en el denominador de la fracción, quiere decir que mientras más grande λ menor la frecuencia.

Como nos piden la que tiene mayor frecuencia será entonces la de menor λ , que corresponde a la violeta.

Respuesta: La onda de mayor frecuencia es la luz violeta.

5. ¿Cuál es la frecuencia del segundero y del minuterero de un reloj?

$$\text{Segundero (completa una vuelta en 1 minuto)} f = \frac{n^\circ \text{ ciclos}}{\text{tiempo}} = \frac{1 \text{ ciclo}}{60(\text{s})} = 0,0166 \dots (\text{Hz}) \approx 0,02(\text{Hz})$$

$$\text{Minuterero (completa una vuelta en 1 hora)} f = \frac{n^\circ \text{ ciclos}}{\text{tiempo}} = \frac{1 \text{ ciclo}}{60(\text{min})} = \frac{1 \text{ ciclo}}{3600(\text{s})} = 0,000277 \dots (\text{Hz}) \approx 0,0003(\text{Hz})$$

Respuesta: el segundero tiene una frecuencia aproximada de 0,02(Hz) y el minuterero de 0,0003(Hz)

6. Las ondas de radio viajan a la rapidez de la luz. ¿Cuál es la longitud de las ondas de radio que se recibe de la estación de 100,1 MHz en tu radio de FM? (Dato: M o mega es un prefijo igual a 10^6)

Primero transformemos el prefijo de la frecuencia $M = 10^6$: $f = 100,1 \text{ MHz} = 100,1 \cdot 10^6 (\text{Hz}) = 100.100.000 (\text{Hz})$

Y recordemos que en otro ejercicio dijimos que la rapidez de la luz era $3 \cdot 10^8$ (m/s)=300.000.000 (m/s).

Calculemos la longitud de onda:

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{300.000.000(\text{m/s})}{100.100.000(\text{Hz})} = 2,997 \dots (\text{m}) \approx 3(\text{m})$$

Respuesta: la longitud de onda de la onda de radio es de aproximadamente 3(m).

7. En un teclado, la frecuencia del «do» central es 256 (Hz).

- a. ¿Cuál es el periodo de vibración de ese tono?

$$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{256(\text{Hz})} = 0,0039(\text{s})$$

Respuesta: el periodo es de 0,0039(s)

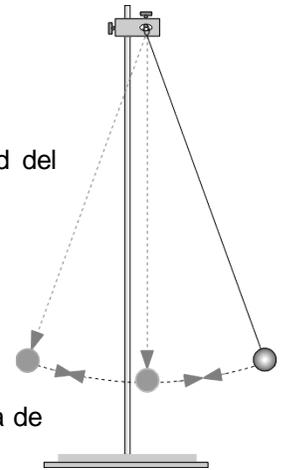
- b. Al salir del instrumento este sonido, con una rapidez de 340 (m/s), ¿Cuál es su longitud de onda en el aire?

$$\lambda = v \cdot T = 340 \left(\frac{m}{s}\right) \cdot 0,0039(s) = 1,326(m) \approx 1,33(m)$$

Respuesta: la longitud de onda es aproximadamente 1,33(m)

Péndulo simple

- Una bolita colgada de una cuerda es un péndulo simple.
- Galileo descubrió que para distancias pequeñas el periodo sólo depende de la longitud del péndulo
- Mientras más larga la cuerda, mayor el periodo, y viceversa.
- También depende de la gravedad



8. Puedes dejar balancear una maleta vacía con su frecuencia natural. Si estuviera llena de libros, su frecuencia sería ¿menor, mayor o igual que antes?

Respuesta: La frecuencia sería igual que antes ya que la masa del péndulo, en este caso la maleta, no importa, solo nos interesa que se mantenga el largo del péndulo, ya que para distancias pequeñas el periodo del péndulo simple sólo depende de la longitud del péndulo.

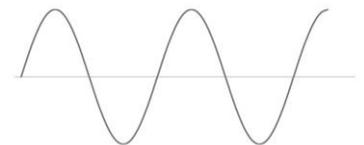
PARTE II: PROBLEMAS PROPUESTOS

Los siguientes problemas debe resolverlo guiándose por lo visto en esta clase y las anteriores. Las respuestas se encuentran al final.

1. Si se acorta un péndulo, su frecuencia, ¿aumenta o disminuye? ¿y su periodo?

2. ¿Por qué la frecuencia de un péndulo simple no depende de su masa?

3. ¿Qué clase de movimiento debes impartir a la boquilla de una manguera para que el chorro de agua tenga una forma aproximadamente senoidal (como la figura)?



4. Si se abre una llave de gas durante pocos segundos, alguien que esté a un par de metros oír el escape del gas, mucho antes de poder captar su olor. ¿Qué indica esto acerca de la rapidez del sonido y el movimiento de las moléculas en el medio que lo transporta?

5. ¿Cuál es la frecuencia de la manecilla de las horas en un reloj?
6. ¿Por qué se ve primero el rayo y después se escucha el trueno? (pista: la velocidad del sonido es aprox. 340 (m/s) en el aire)
7. Un marinero en un bote observa que las crestas de las olas pasan por la cadena del ancla cada 5(s). Estima que la distancia entre las crestas es 15(m). También estima en forma correcta la rapidez de las olas. ¿Cuál es esa rapidez?
8. Un mosquito bate sus alas 600 veces por segundo, lo cual produce el molesto zumbido de frecuencia 600 (Hz). ¿Cuánto avanza el sonido entre sus dos batidos de ala? En otras palabras, calcula la longitud de onda del zumbido del mosco (recuerde la rapidez del sonido).

Soluciones:

- 1) Su período disminuye, ya que depende del largo. Por lo tanto la frecuencia aumenta, ya que es inversamente proporcional al periodo.
- 2) Porque la frecuencia depende del periodo, y el periodo en un péndulo simple no depende de la masa sino que del largo del péndulo.
- 3) Mover la manguera hacia arriba y hacia abajo.
- 4) Que en ese medio el sonido se transporta mucho más rápido que las partículas del gas, por lo que llega primero el sonido al olor.
- 5) $f = \frac{n^{\circ} \text{ ciclos}}{\text{tiempo}} = \frac{1 \text{ ciclo}}{12(h)} = \frac{1 \text{ ciclo}}{43.200(s)} = 0,000023(Hz)$
- 6) Porque las ondas de luz son mucho más rápidas que las de sonido.
- 7) $v = \frac{\lambda}{T} = \frac{15(m)}{5(s)} = 3(m/s)$
- 8) $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{340(\frac{m}{s})}{600(Hz)} = 0,566 \dots (m) \approx 0,57(m)$

En esta guía no hay test online para que se pongan al día con los anteriores que no han respondido. ¡Estamos atentas a sus respuestas!