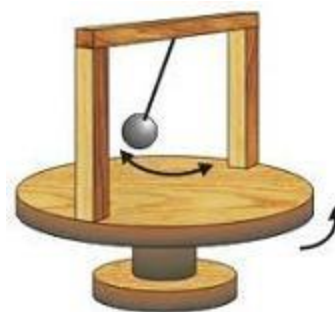


Guía de estudio 1° medio Oscilaciones y Ondas

Al finalizar el estudio de las unidades de medición, estamos en pie para empezar a entender como funciona el mundo, empezando por su movimiento más básico, el oscilatorio.

Las oscilaciones (o vibraciones) son movimientos periódicos que se producen en la naturaleza. El latido del corazón, el pestañeo de tus ojos, el movimiento de rotación y traslación de la tierra, el movimiento de las pierna al caminar o incluso caminar en círculos es un ejemplo de oscilación. En resumen, un fenómeno que se repite periódicamente en el tiempo es un ejemplo de oscilación. Ojo que una oscilación puede ser lineal o circular, la condición es que se repita periódicamente.



Actividad: señala a lo menos tres oscilaciones que puedas observar en tu entorno

1).-	2).-	3).-
------	------	------



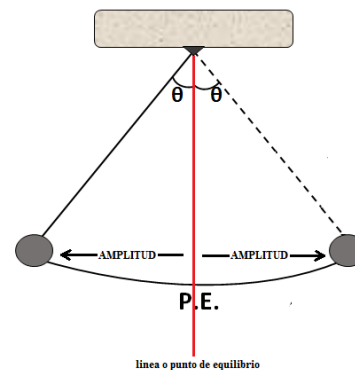
Ya al conocer las oscilaciones, estamos en condiciones de estudiarla. Empezaremos con el sistema oscilatorio que a los niñ@s les encanta: el columpio. En este tipo de sistemas oscilatorios, es posible identificar dos tipos de características: las físicas y temporales.

Características físicas de una oscilación:

a) Línea o punto de equilibrio: corresponde al punto o línea donde el sistema oscilatorio se encuentra en reposo (quieto). Siempre los sistemas

oscilatorios tienden a ubicarse en ese punto siempre que no sean forzados.

b) Amplitud: distancia máxima de separación, respecto a su punto o línea de equilibrio, que puede alcanzar el sistema oscilatorio. Esta cantidad es representada por la letra A, se mide en metros, y NO puede ser superada si el sistema no es forzado.



Características temporales de una oscilación: son aquellas características que dependen del tiempo. Estas son:

a) Periodo: es el tiempo que demora el sistema oscilatorio en realizar una oscilación completa. Se identifica con la letra T, sus unidades son los [s] y se puede calcular mediante la ecuación $T = \frac{\text{tiempo}}{\text{N}^\circ \text{ de oscilaciones}}$

- b) **Frecuencia:** Corresponde a la cantidad de oscilaciones que realiza el sistema en un segundo. Esta cantidad se identifica mediante la letra f , se mide en la unidad Hertz ($1[\text{Hertz}] = 1[\text{hz}] = \left[\frac{1}{s}\right]$) y se puede calcular mediante la ecuación $f = \frac{n^\circ \text{ de oscilaciones}}{\text{tiempo}}$

Tal como se puede observar, existe una relación inversa entre estas dos cantidades temporales de la oscilación, es decir, que son lo mismo pero al revés. Esta relación, en el lenguaje matemático, se denomina proporcionalidad inversa, por lo que si uno sube su valor, el otro disminuye su valor. Esto quiere decir que si el periodo aumenta, la frecuencia disminuye, y viceversa. Esta relación se puede expresar matemáticamente como $f = \frac{1}{T}$ o $T = \frac{1}{f}$.

EJEMPLICIO (ejemplo + ejercicio)

Una rueda gira 500 veces en un tiempo de 5 minutos. En esta situación, determine:

- a) El valor del periodo y la frecuencia de oscilación de la rueda

Primero se debe transformar el tiempo en segundos

$$5[\text{min}] \left(\frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} \right) = 300[\text{s}]$$

Ahora, se calcula el periodo y la frecuencia

$$T = \frac{\text{tiempo}}{n^\circ \text{ osc}} = \frac{300[\text{s}]}{500} = 0,6[\text{s}]$$

$$f = \frac{n^\circ \text{ osc}}{\text{tiempo}} = \frac{500}{300[\text{s}]} = 1,67 \left[\frac{1}{s} \right] = 1,67[\text{hz}]$$

- b) El tiempo que esta demora en realizar 100 vueltas

$$\text{si } T = \frac{\text{tiempo}}{n^\circ \text{ osc}} \Rightarrow \text{tiempo} = n^\circ \text{ osc} * T \Rightarrow \text{tiempo} = 100 * 0,6[\text{s}] = 60[\text{s}]$$

- c) La cantidad de vueltas que la rueda puede realizar en 3 minutos

$$\text{si } f = \frac{n^\circ \text{ osc}}{\text{tiempo}} \Rightarrow n^\circ \text{ osc} = f * \text{tiempo} = 1,67[\text{hz}] * 180[\text{s}] \approx 300 [\text{osc}]$$

¡Ahora Usted!...resuelva en su cuaderno....

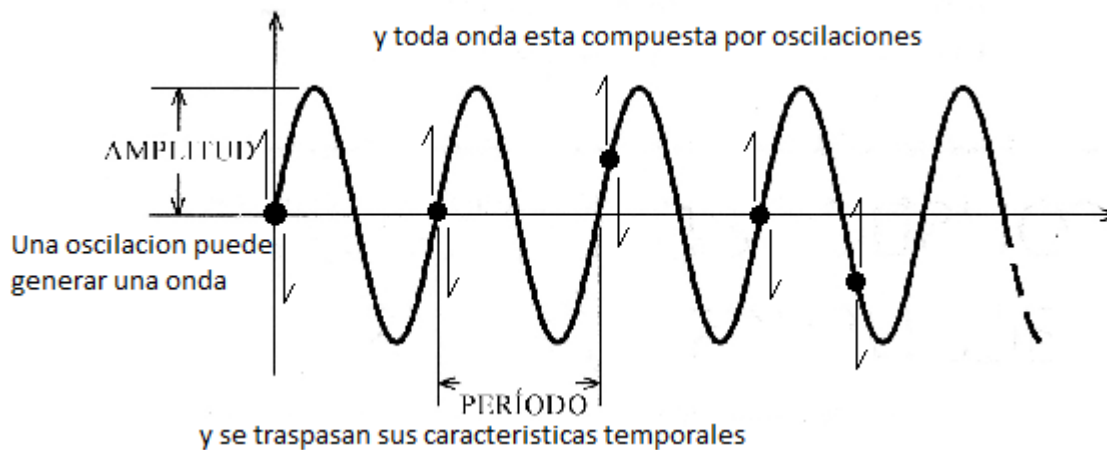
Un columpio se balaceo 60 veces en 7 minutos. En esta situación, determine:

- El periodo y frecuencia de oscilación del columpio**
- Cuanto demora en realizar 10 oscilaciones**
- Cuántas oscilaciones logra hacer en 1 hora**

Las oscilaciones y las ondas

Un aspecto fundamental en el estudio del sonido (parte de la física que estudiaremos durante este semestre) es como se produce y se propaga. El sonido es un tipo de onda mecánica que requiere una fuente de origen que, como Usted puede intuir, son las oscilaciones. Una oscilación es la fuente de origen del sonido porque, por ejemplo, la voz humana (sonido) nace de la vibración de nuestras cuerdas vocales (oscilación). Las características físicas y temporales se traspan a la onda sonora, lo que quiere decir que si una oscilación tiene una amplitud, periodo y frecuencia determinada, también serán los valores de la frecuencia, amplitud y periodo de la onda sonora generada.

Una onda cualquiera es la propagación de la energía de la oscilación que genera la oscilación, por lo que una onda cualquiera solo puede propagar energía, nunca masa. Esta propagación de energía se produce mediante la oscilación del medio material, pudiéndose establecer la siguiente norma: *una onda sonora nace desde una oscilación, y esta onda está formada por oscilaciones que permiten la propagación de la energía.*

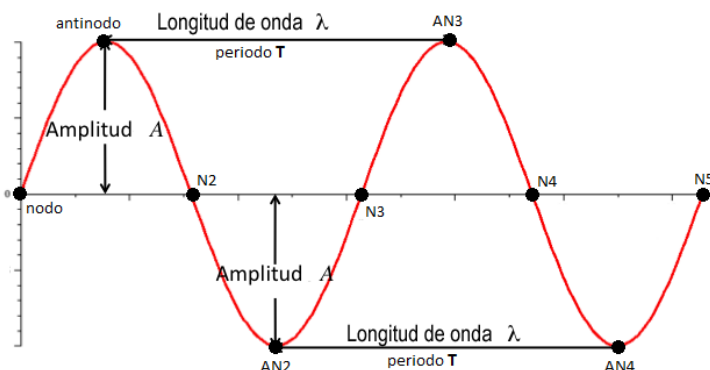


Ya al entender la relación de las oscilaciones y las ondas, se puede estudiar la morfología de las ondas. Usted ya conoce la amplitud, el periodo y la frecuencia (figura anterior), sin embargo, a continuación se agregan algunas características especiales:

- Nodo: punto de la onda donde la amplitud de oscilación es 0[m]
- Antinodo: punto de la onda donde la amplitud es máxima
- Longitud de onda (λ): distancia que cubre una oscilación completa. Esta cantidad se identifica con la letra griega lambda λ , se mide en [m], y se

puede identificar mediante los siguientes criterios:

- La distancia entre dos nodos o antinodos no consecutivos (1 \rightarrow 3, 2 \rightarrow 4, etc)
- La distancia de cresta a crestas o valle a valle
- La distancia cubierta en un vaivén completo (una curva hacia arriba + una curva hacia abajo)



Clasificación de ondas

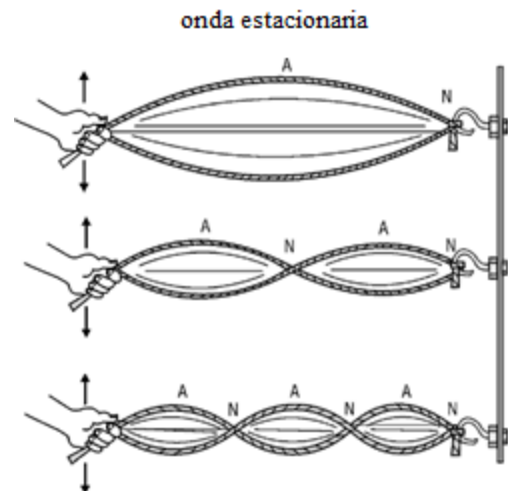
Las ondas, como todo elemento estudiado en las ciencias, se pueden clasificar según criterios comunes. Las ondas se pueden clasificar según su naturaleza, su forma de propagación y su forma de oscilar.

Según su naturaleza, las ondas se pueden clasificar en:

- Ondas mecánicas: son aquellas ondas que necesitan un medio material para propagarse. Ejemplo de estas son el sonido (ya que necesita el aire), las ondas sísmicas (tierra), las olas del mar, etc.
- Ondas electromagnéticas (E-M): son aquellas ondas que no necesitan un medio material para su propagación, por lo que su velocidad es siempre cercana a la velocidad de la luz. Ejemplo de estas son la luz, las ondas de radio y TV, las ondas de tu celular, el WIFI, etc.

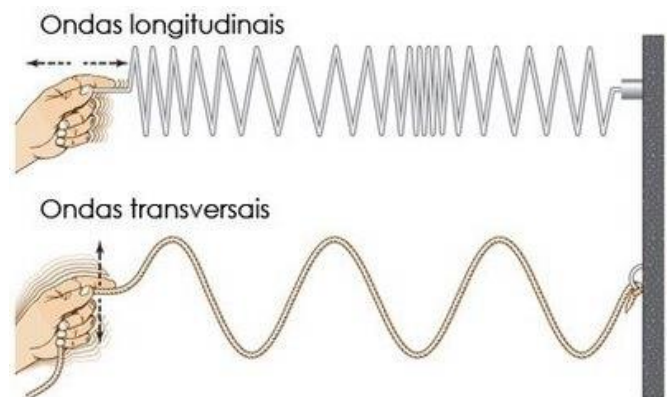
Según su propagación, las ondas se clasifican en:

- Ondas viajeras: son aquellas ondas que nacen en un lugar y posteriormente viajan sin retornar a su punto de origen. Ejemplos de este tipo de ondas es el sonido, la luz, las ondas sísmicas, los rayos X, etc.
- Ondas estacionarias: son aquellas ondas que se encuentran “atrapadas” entre dos puntos fijos. Algunos ejemplos son las ondas en las cuerdas de una guitarra, las ondas en el agua de una piscina, las unas en la membrana de un tambor, las ondas de presión en un tubo con aire, etc.



Según su forma de oscilar, las ondas se pueden clasificar en:

- Ondas transversales: son aquellas ondas donde las oscilaciones son perpendiculares a la dirección de propagación de la onda. Cabe destacar que las ondas E-M son todas transversales. Algunos ejemplos son la luz, los rayos X, las ondas en la cuerda de una guitarra, etc.
- Ondas longitudinales: son aquellas ondas donde las oscilaciones son paralelas a la dirección de propagación de la onda. Algunos ejemplos de este tipo de onda son el sonido, las corrientes marinas, las ondas de presión en un tubo de aire, etc.



Actividades para realizar en su cuaderno:

1).- El corazón humano, en estado de relajación, late 90 veces por cada minuto. Considerando este caso, calcule:

- La frecuencia cardíaca de la persona $R: 1,5[\text{hz}]$
- La cantidad de latidos que realiza el corazón en un día $R: 1,29 \times 10^5 [\text{osc}]$
- Cuanto tiempo demora un latido de corazón en el estado de relajación $R: 0,67[\text{s}]$
- Si la persona realiza ejercicio, su corazón late 160 por minuto. ¿Cuál es el periodo cardíaco de la persona? $R: 0,375[\text{s}]$

2).- considerando que los cuadritos de su cuaderno son, supuestamente de $10[\text{cm}]$ por $10[\text{cm}]$, dibuje las siguientes ondas:

- Una onda de $30[\text{cm}]$ de amplitud y un λ de $1[\text{m}]$
- Una onda con $A=0,5[\text{m}]$ y $\lambda=0,6[\text{m}]$
- Una onda de $A=600[\text{mm}]$ y $\lambda= 1,2[\text{m}]$

3).- Determine la clasificación de las siguientes ondas, marcando con una X el tipo de clasificación que le corresponda:

Ejemplo: las ondas producidas en el agua son ondas **mecánicas** (ya que necesitan el agua), **viajeras** (ya que nacen y no se devuelven, en el caso de un océano) y **transversales** (ya que el movimiento del agua es hacia arriba y hacia abajo)

Onda	Naturaleza		Propagación		Oscilación	
	Mec	E-M	Viaj	Est	Trans	Long
Ladrado de un perro						
Rayo X						
L.A.S.E.R						
Luz solar						
Ondas en la membrana de un bombo musical						
Ondas sísmicas tipo P						
Ondas de Love						