

¿Cómo podemos estudiar el movimiento armónico simple (M.A.S.) a partir de las vibraciones en la tela de una araña?



Recursos de aprendizaje relacionados (Pre clase)

Grado 5:

- U01. ¿Cómo se relacionan los componentes del mundo?
L04. ¿Qué cambios pueden producir las fuerzas sobre el movimiento de los objetos?

Grado 6:

- U02. ¿Cómo se relacionan los componentes del mundo?
L04. ¿Por qué podemos emplear un resorte para medir fuerzas?

Grado 10:

- U01. ¿Dónde estamos ubicados en el tiempo y en el espacio?
L03. ¿Por qué es importante estudiar el movimiento de objetos en términos de su velocidad y aceleración?

Objetivos de aprendizaje

- Interpretar gráficas del M.A.S. y explicar los tipos de energía que se presentan en estos sistemas



Habilidad / Conocimiento (H/C)

1. Explica la relación que existe entre un M.A.S. y su representación gráfica
2. Utiliza la segunda ley de Newton para describir el movimiento de un cuerpo que se encuentra sometido a un M.A.S.
3. Establece relaciones entre la energía mecánica total de un oscilador armónico simple y la amplitud del sistema
4. Explica la relación que existe entre el M.A.S. y la proyección de un movimiento circular uniforme sobre un plano
5. Indaga acerca del concepto de resonancia y su utilidad para obtener energía


Flujo de aprendizaje

1. **INTRODUCCIÓN: Vibra vibra la telaraña**
2. **OBJETIVOS**
3. **Desarrollo:**
 - 3.1. Actividad 1: ¿Por qué los objetos vibran?
 - 3.2. Actividad 2: Energía del oscilador armónico simple
 - 3.3. Actividad 3: La danza de los péndulos
4. **Resumen**
5. **Tarea**

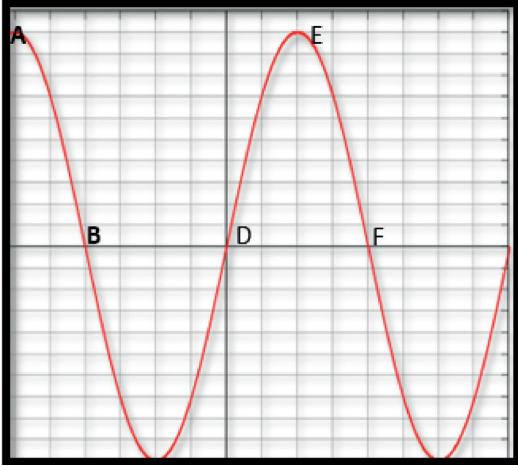


Etapa	Flujo de aprendizaje	Enseñanza / Actividades de aprendizaje	Recursos recomendados
<p>Introducción</p> 	<p>Introducción</p>	<p>Previo al video VIBRA VIBRA LA TELARAÑA se presenta la pregunta:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cómo las arañas cazan a sus presas? <p>Se presenta un video/animación de cómo son construidas las telarañas y la importancia de su la vibración para que la araña en la telaraña para identificar si se trata de una presa o de una potencial pareja.</p> <hr/> <p>Posterior a la presentación del video se plantean las siguientes preguntas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Por qué la araña puede reconocer quien llega a su telaraña? 2. ¿Cómo puede hacer el macho que llega a la telaraña para que la araña lo reconozca como su pareja? 3. ¿Podría existir una telaraña que no vibrara? Justifica 	<p>Animación telaraña http://animals.howstuffworks.com/arachnids/spider5.htm</p> <p>Construcción Telaraña https://www.youtube.com/watch?v=t3f5CGFjpxs</p> <hr/> <p>http://noticiasdelaencia.com/not/9501/las-vibraciones-del-amor-en-la-telaraña-de-una-arana-viuda-negra/</p>
<p>Objetivos</p> 		<p>Interpretar gráficas del M.A.S. y explicar los tipos de energía que se presentan en estos sistemas</p>	



Etapa	Flujo de aprendizaje	Enseñanza / Actividades de aprendizaje	Recursos recomendados
<p>Contenido</p> 	<p>El docente presenta el tema</p>	<p>Actividad 1: ¿Por qué los objetos vibran? (H/C 1, H/C 2)</p> <p>Se presentan tres imágenes del movimiento de un péndulo, un objeto atado a un resorte y el de una cuerda de guitarra</p> <p>Posterior a la observación de las imágenes se plantean las siguientes preguntas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué características comunes tienen estos tres movimientos? • ¿Los tres movimientos, son movimientos oscilatorios? Explica • Dibuja la trayectoria de los tres movimientos <p>Estas preguntas tienen como objetivo indagar sobre los pre conceptos de los estudiantes sobre el movimiento oscilatorio (características y causas)</p> <hr/> <p>El péndulo</p> <p>Se presenta una imagen de un pendulo en equilibrio y luego se aplica una fuerza que lo aleja de su posición de equilibrio, se plantea la pregunta:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Por qué se mueve el pendulo al soltarlo? • ¿Qué hace que se devuelva el pendulo? <hr/> <p>Actividad Experimental</p> <p>Esta actividad tiene como fin relacionar el movimiento del pendulo con la función sinusoidal</p> <p>Se presentan los materiales y el procedimiento</p>	

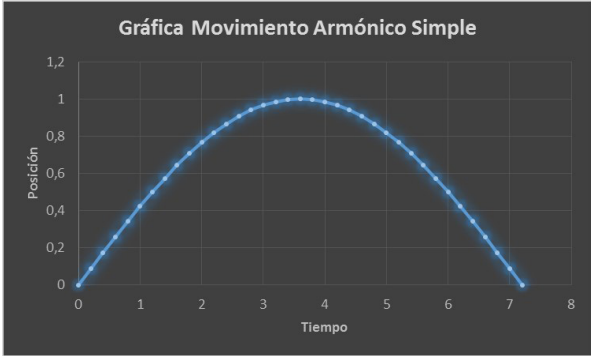
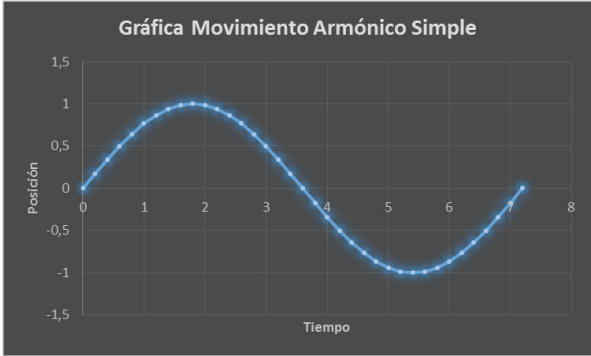
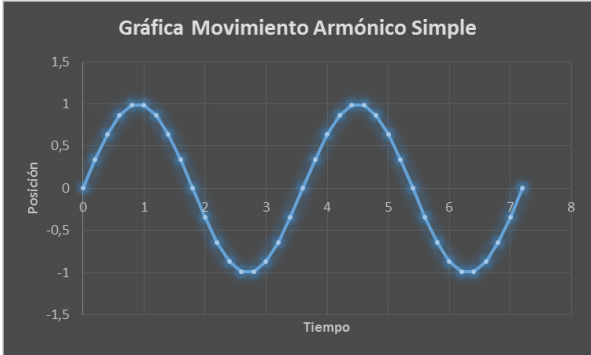


Etapa	Flujo de aprendizaje	Enseñanza / Actividades de aprendizaje	Recursos recomendados																					
		<p>Luego de ver el video, realiza la siguiente actividad</p> <p>Ubica los puntos A, B, C, D, E, F, en la figura que obtuviste en el papel periódico</p>  <ul style="list-style-type: none"> Registra los datos en la siguiente tabla <table border="1" data-bbox="560 957 1183 1354"> <thead> <tr> <th>Punto</th> <th>Posición Péndulo</th> <th>Velocidad Péndulo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>B</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>C</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>D</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>E</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>F</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Para la posición del péndulo utiliza:</p> <ul style="list-style-type: none"> Máxima a la derecha Máxima a la izquierda Punto de equilibrio <p>Para la velocidad del péndulo utiliza:</p> <ul style="list-style-type: none"> Máxima a la derecha Máxima a la izquierda Cero <p>Realiza un diagrama de cuerpo libre de las fuerzas que intervienen en este movimiento.</p>	Punto	Posición Péndulo	Velocidad Péndulo	A			B			C			D			E			F			
Punto	Posición Péndulo	Velocidad Péndulo																						
A																								
B																								
C																								
D																								
E																								
F																								

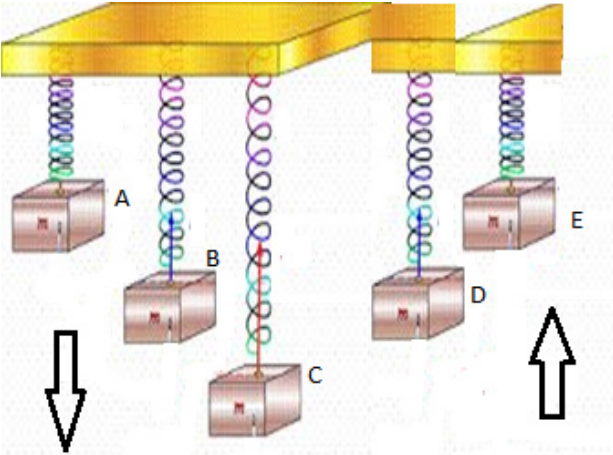


Etapa	Flujo de aprendizaje	Enseñanza / Actividades de aprendizaje	Recursos recomendados
		<p>EXPLICACIÓN</p> <p>El movimiento de un péndulo puede considerarse como un movimiento armónico simple pues cumple con las siguientes características:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. La fuerza restauradora, es decir la fuerza responsable del movimiento es proporcional al desplazamiento. En este caso al ángulo θ^* 2. En ausencia de fricción este movimiento sería perpetuo. 3. Oscila con respecto a una posición de equilibrio. Una oscilación o vibración es el movimiento de un objeto hasta volver al punto de partida o máxima amplitud + A 4. El tiempo que tarda un objeto en realizar una oscilación se denomina periodo T. 5. El número de oscilaciones en un segundo se denomina frecuencia f. Es el inverso del periodo. $f=1/T$ se mide en Hertz=s^{-1} <p>*Esto se cumple para ángulos pequeños</p> <p>La gráfica de posición vs tiempo que representa este movimiento corresponde con la gráfica de la función seno o coseno. Quiere decir que este movimiento es sinusoidal.</p> <p>Los objetos que tengan un movimiento armónico simple les corresponde una gráfica de este tipo:</p> 	



Etapa	Flujo de aprendizaje	Enseñanza / Actividades de aprendizaje	Recursos recomendados
		<p>El tipo de movimiento que resulta al aplicar una fuerza restauradora que depende del desplazamiento se denomina movimiento armónico simple.</p> <hr/> <p>Aplica lo aprendido</p> <p>A Continuación se presentan tres gráficas del movimiento de tres péndulos de diferente longitud.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Asocia cada gráfica con cada péndulo. • Justifica cada una a partir del movimiento del péndulo. <div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;">    </div>	<p>http://www.animations.physics.unsw.edu.au/jw/SHM.html</p>



Etapa	Flujo de aprendizaje	Enseñanza / Actividades de aprendizaje	Recursos recomendados																														
		<p>Actividad 2: Energía del oscilador armónico simple (H/C 2,H/C 3, H/C 4)</p> <p>EL RESORTE</p> <p>Se presenta inicialmente un recurso interactivo en el que se observa en paralelo el movimiento de un objeto colgado a un resorte y la gráfica de posición en función del tiempo.</p> <hr style="border-top: 1px dashed #ccc;"/> <p>Se propone que en grupos de 3 o 4 estudiantes se realice la siguiente actividad:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Realiza el diagrama de cuerpo libre del objeto que está colgado al resorte. 2. Completa la siguiente tabla, basado en la siguiente imagen <div style="text-align: center;">  </div> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Punto</th> <th>Posición Resorte</th> <th>Velocidad Resorte</th> <th>Aceleración Resorte</th> <th>Fuerza Resorte</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>+A</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>B</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>C</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>D</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>E</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Punto	Posición Resorte	Velocidad Resorte	Aceleración Resorte	Fuerza Resorte	A	+A				B					C					D					E					
Punto	Posición Resorte	Velocidad Resorte	Aceleración Resorte	Fuerza Resorte																													
A	+A																																
B																																	
C																																	
D																																	
E																																	



Etapa	Flujo de aprendizaje	Enseñanza / Actividades de aprendizaje	Recursos recomendados
		<p>Para la posición del objeto utiliza:</p> <p>Elongación positiva = + A Elongación negativa = - A Punto de equilibrio = 0</p> <p>Para la velocidad del objeto utiliza:</p> <p>Máxima positiva = + v Máxima negativa = - v Cero = 0</p> <p>Para la aceleración del objeto utiliza:</p> <p>Máxima positiva = + a Máxima negativa = - a Cero = 0</p> <p>Para fuerza restauradora sobre el objeto utiliza:</p> <p>Máxima positiva = + Fr Máxima negativa = - Fr Cero = 0</p> <ul style="list-style-type: none"> • Escribe la expresión matemática para calcular la fuerza que ejerce el resorte sobre el objeto. • Justifica a partir de la ley de Hooke la concordancia de los datos registrados en la tabla. 	
		<p>ENERGÍA DE UN RESORTE</p> <p>Se presenta una imagen de un juguete que utiliza un resorte para su funcionamiento. Se plantean las siguientes preguntas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Qué tipo de energía tiene el juguete mientras la caja está cerrada? 2. ¿De qué depende esta energía? 3. ¿Cuál es la elongación del resorte mientras está en la caja? 4. En qué se transforma esta energía después de que se abre la caja? 5. ¿De qué depende esta energía? 6. ¿En qué momento tiene más energía el juguete? 	<p>http://pixabay.com/es/gato-en-la-caja-juguete-toma-joker-146118/</p> <p>http://pixabay.com/static/uploads/photo/2013/05/30/02/24/trampoline-114582_640.jpg</p>





Etapa	Flujo de aprendizaje	Enseñanza / Actividades de aprendizaje	Recursos recomendados
		<p>Se presenta una imagen de un trampolín y se plantea a los estudiantes que hagan un paralelo entre el movimiento del resorte del juguete y el del trampolín.</p> <hr/> <p>Posterior a que los estudiantes en grupos resuelvan las preguntas y las socialicen, se presenta un recurso interactivo en el que los estudiantes deben asociar el movimiento del juguete al tipo de energía.</p> <p>La energía potencial elástica de un resorte depende de la constante de elasticidad del resorte y de su elongación, se puede calcular a partir de $E_p = 1/2 k x^2$. La energía mecánica total del resorte corresponde en todo momento a la energía potencial elástica y a la energía cinética.</p> <p>$E_T = 1/2 k x^2 + 1/2 m v^2$</p> <p>$E_{cinética} = 0$</p> <p>$E_p$.elástica es máxima</p> <p>E_p.elástica = $E_{cinética}$</p> <p>$E_{cinética}$ es máxima</p> <p>$E_T = E_p$.elástica + $E_{cinética}$</p>	
		<p>EL MOVIMIENTO CIRCULAR Y EL MOVIMIENTO ARMÓNICO SIMPLE</p> <p>A partir de la observación del recurso, responder las siguientes preguntas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿En que características coincide el movimiento circular y el movimiento armónico simple? 2. ¿Qué características debería tener un objeto que describe una trayectoria circular para que coincida, como se observa en el recurso, con el movimiento del resorte? 3. ¿Cuál es la relación entre el movimiento circular de una llanta y el movimiento de un resorte? 	



Etapa	Flujo de aprendizaje	Enseñanza / Actividades de aprendizaje	Recursos recomendados
		<p>Actividad 3: La danza de los péndulos (H/C 5)</p> <p>Se propone realizar un experimento en el que se cuelgan diferentes péndulos. Previo a mostrar el movimiento de los péndulos se proponen las siguientes preguntas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Qué sucede con los péndulos que se encuentran más cerca al péndulo que inicia el movimiento? 2. ¿Es posible que el péndulo más alejado se mueva? <p>Se inicia el movimiento de uno de los péndulos, y después de observar lo que sucede, se plantean las siguientes preguntas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Por qué después de un tiempo, el péndulo deja de moverse? 2. ¿Por qué reinicia el movimiento? 3. ¿Cuál es la razón por la cual el péndulo más corto no oscila? 4. ¿Por qué no todos los péndulos se mueven? 5. Si utilizáramos un péndulo más largo que los anteriores ¿oscilaría? <hr/> <p>El hecho de empujar un columpio proporciona un ejemplo común de resonancia mecánica. El columpio es un péndulo con una sola frecuencia que depende de su longitud. Si se da al columpio una serie de impulsos, regularmente espaciados, con una frecuencia igual a la del columpio, el movimiento se hace bastante mayor. Si la frecuencia de los impulsos es distinta de la frecuencia del columpio, o si estos tienen lugar a intervalos irregulares, el columpio apenas producirá una vibración.</p>	



Etapa	Flujo de aprendizaje	Enseñanza / Actividades de aprendizaje	Recursos recomendados
	<p>Los estudiantes trabajan en sus tareas.</p> <p>Socialización</p>	<p>Los estudiantes resuelven de manera práctica las preguntas propuestas sobre el columpio. Registran las observaciones y las socializan con su grupo</p>	
<p>Resumen</p> 	<p>Resumen</p>	<p>Se propone una actividad para desarrollar en parejas.</p> <p>Cada uno piensa en un concepto o palabra clave abordada en clase. El objetivo es que cada uno a partir de preguntas descubra cuál es el concepto de su compañero.</p> <p>Reglas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Una pregunta por cada turno • Las respuestas solo pueden ser afirmativas o negativas (si o no) • Las preguntas deben estar relacionadas con el tema trabajado en clase 	
<p>Tarea</p> 	<p>Tarea</p>	<p>Explica los siguientes movimientos a partir de las características del movimiento armónico simple:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Funcionamiento de un reloj de péndulo • Funcionamiento de un sismómetro 	

