



Péndulos acoplados

C5A

FÍSICA 1

CURSO 2010-2011

INTRODUCCIÓN

La resonancia es un fenómeno que se produce cuando un cuerpo capaz de vibrar es sometido a la acción de una fuerza periódica, cuyo periodo de vibración coincide con el periodo de vibración característico de dicho cuerpo.

Este efecto puede ser destructivo en algunos materiales rígidos como el vaso que se rompe cuando una soprano canta y alcanza y sostiene la frecuencia de resonancia del mismo. Por la misma razón, no se permite el paso por puentes de tropas marcando el paso, ya que pueden entrar en resonancia y derrumbarse.

OBJETIVO

El objetivo de este proyecto es simular el fenómeno de la resonancia mediante el experimento de los péndulos acoplados.



Pincha aquí y podrás ver un interesante video sobre la resonancia en los puentes colgantes y el tan conocido y desafortunado incidente del Puente de Tacoma en Estados Unidos.

www.youtube.com/watch?v=MHIICTWMBMs

MATERIALES

Existen múltiples diseños para realizar el experimento, el nuestro (ver imagen) se hace con: Base de madera, 2 cáncamos roscados, 2 varillas roscadas, 2 cadenas iguales, 2 tiradores (de cajón), 2 largueros.

(Los demás componentes que se pueden ver en imagen no son necesarios para reproducir el experimento, se utilizaron simplemente para permitir que se pudiese desmontar fácilmente).

MONTAJE

Sobre una base fija se colocan dos largueros de madera por los cuales se hará pasar varillas roscadas que sujetarán una barra de cortina. En esta barra se harán dos orificios por los cuales se hará pasar un cáncamo roscado. Este cáncamo se une a la cadena donde está los tiradores, a modo de péndulos.

Cabe destacar que la barra de cortina no debe ser fija, sino que debe poder moverse por las varillas roscadas de modo que el movimiento de cada péndulo pueda ser transferida al otro.



Mediante este enlace podrás ver un video de nuestro proyecto y de su funcionamiento.

www.youtube.com/watch?v=2VBRZhDBQuM

EXPLICACIÓN

Dos péndulos simples unidos entre sí mediante un hilo de forma horizontal y situados a la misma altura forman un péndulo acoplado. En éste, la energía se transfiere pasando de un péndulo a otro progresivamente.

Si se hace oscilar uno de los péndulos, después de un tiempo comenzará a frenarse gradualmente mientras que el otro péndulo empieza a oscilar aumentando su amplitud progresivamente.

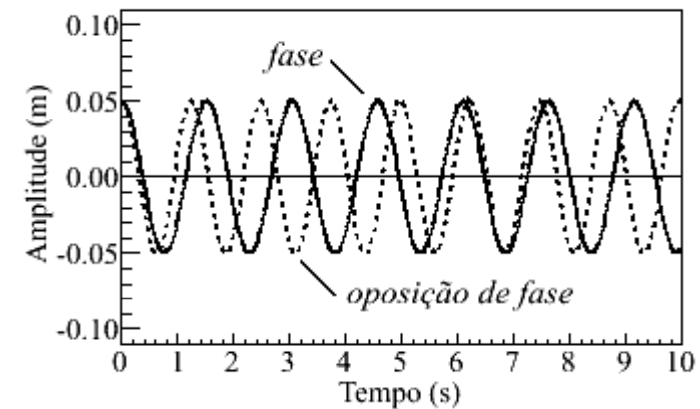
Llegará un momento en que el primer péndulo se pare totalmente, pues su energía se transfiere al segundo que alcanza su amplitud máxima, empezando ahora el proceso en sentido inverso.

En cierto modo un oscilador acoplado es un modelo elemental de lo que sucede en el interior de un sólido regular lineal, pues las partículas que lo componen presentan ligeras vibraciones en torno a sus posiciones de equilibrio.

Cuando la frecuencia de las vibraciones forzadas en un objeto coinciden con la frecuencia natural del mismo, se provoca un aumento de la amplitud. Este fenómeno se conoce como resonancia y explica lo que sucede en este módulo.

CONCEPTOS

- Ondas sonoras
- Frecuencia de resonancia
- Frecuencia natural
- Resonancia de Schumann
- Resonancia eléctrica



Amplitud de los péndulos en función del tiempo.

MÁS INFORMACIÓN

- Ingard & Kraushar. Introducción al estudio de la mecánica.
- Departamento de física de la Universidad Federal de Santa Catarina.
- Worlingo. http://www.worldlingo.com/ma/enwiki/es/Mechanical_resonance



Videos

Youtube. 5 péndulos acoplados.

<http://www.youtube.com/watch?v=Z5rKTagEsro>

Curiosidades

El puente de Tacoma realmente no cayó debido a la resonancia, sino al fenómeno de *fluttering* (producido por las llamadas fuerzas excitadas) según *Robert H. Scanlan*, padre de la aerodinámica de puentes.

En el conocido videojuego japonés *Tales of the Abyss*, el protagonista posee un poder llamado “Hiperresonancia” con el cual puede hacer vibrar la materia y destruirla. En dicho videojuego hay más referencias físicas interesantes.

TEXTOS:

K. Billah and R. Scanlan (1991), *Resonance, Tacoma Narrows Bridge Failure, and Undergraduate Physics Textbooks*.

R. Ehrlich, *Turning the World Inside Out and 174 Other Simple Physics Demonstrations*, Princeton University Press, 1997.