

Resonancia



Física

Acústica

Movimiento ondulatorio



Nivel de dificultad

fácil



Tamaño del grupo

1



Tiempo de preparación

10 minutos



Tiempo de ejecución

10 minutos

This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/60da384c777e710004c29103>

PHYWE

Información para el profesor

Aplicación

PHYWE

Cuerpo de instrumentos como cuerpo resonante

La resonancia se produce cuando los sistemas vibratorios se excitan en su frecuencia natural. Esto puede ocurrir con los osciladores mecánicos, así como en la acústica y otras áreas. En este experimento, los estudiantes se dedican a la resonancia acústica y la vinculan a los conocimientos ya adquiridos sobre las ondas estacionarias.

Información adicional para el profesor (1/2)

PHYWE



Conocimiento previo

Antes de realizar el experimento, los estudiantes ya deben haber estudiado las ondas estacionarias y saber cuáles son las frecuencias naturales de un cuerpo.



Principio

En este experimento los estudiantes determinan las frecuencias de resonancia de un tubo de vidrio abierto y un tambor de marco. También graban una curva de resonancia para el tambor del marco. Utilizan el software Measure Acoustic.

Información adicional para el profesor (2/2)

PHYWE



Objetivo

Cuando los cuerpos huecos y otros sistemas vibratorios se excitan en una de sus frecuencias naturales, amplifican la vibración. Este comportamiento se llama resonancia. En la acústica, se expresa por el hecho de que en el caso de la resonancia, la amplitud del sonido medido aumenta significativamente.



Tareas

Los estudiantes examinan un tubo de vidrio y un tambor de marco para la resonancia exponiéndolos a diferentes frecuencias usando el software Measure Acoustics. Conectan las frecuencias de resonancia del tubo de vidrio con sus frecuencias naturales y determinan las frecuencias naturales del tambor de borde por medio de un diagrama amplitud-frecuencia.

Instrucciones de seguridad

PHYWE



Las instrucciones generales para la experimentación segura en las lecciones de ciencia se aplican a este experimento.

Observaciones

PHYWE

El altavoz y el micrófono tienen propiedades que pueden influir en el resultado. Por un lado, ambos tienen una respuesta de frecuencia específica, lo que significa que el altavoz no puede reproducir sonidos de todas las frecuencias o reproducirlos al mismo volumen. El micrófono tampoco graba todas las frecuencias con la misma sensibilidad. Además, los altavoces tienen frecuencias de resonancia, algunas de las cuales son muy notables. Se puede averiguar en qué rango se encuentran estas frecuencias colocando el micrófono delante del altavoz, cambiando la frecuencia del sonido a una amplitud constante entre 200 Hz y 2000 Hz y observando la amplitud relativa de la grabación del micrófono mientras se hace esto.



Información para el estudiante

Motivación



Los instrumentos musicales como cuerpos resonantes para amplificar los sonidos

Hay cajas de resonancia para los diapasones, que pueden amplificar considerablemente el volumen de su sonido. La caja de resonancia es un cuerpo hueco de ciertas dimensiones y suele estar hecha de madera o metal. Las cajas de resonancia o cuerpos son un componente de muchos instrumentos musicales. Las dimensiones y la forma de la caja de resonancia también juegan un papel importante en la construcción de los altavoces. Se habla de resonancia cuando un cuerpo vibrante se excita con su frecuencia natural. Esto hace que amplifique las vibraciones.

Tareas

PHYWE

Investigar en este experimento a qué frecuencias un tubo de vidrio y un tambor de marco alcanzan un estado de resonancia.



Material

Posición	Material	Artículo No.	Cantidad
1	SOFTWARE "Measure Acoustics", licencia para 1 computadora	14441-61	1
2	Soporte angular de metal para tubo de vidrio o.d. = 44 mm	13289-16	2
3	Tubo de vidrio, de= 44 mm, l=340 mm	13289-20	1
4	Tambor de marco, d= 20 cm	13289-11	1

Material adicional

PHYWE

Posición	Material	Cantidad
1	Micrófono	1
2	Orador	1
3	PC	1

Montaje

PHYWE



- Conectar los altavoces y el micrófono correctamente al ordenador.
- Colocar el tubo de vidrio en los dos soportes metálicos.
- Abrir la configuración de audio del PC. Ajustar el volumen de salida al máximo y ajustar el balance de manera que la salida sea sólo de uno de los dos altavoces.
- Colocar el micrófono a una distancia de 5 cm delante de una abertura del tubo de cristal.
- Colocar el altavoz a 5 cm de distancia transversalmente delante de la otra abertura del tubo de cristal.

Ejecución (1/2)

PHYWE

- Iniciar el software Measure Acoustics y abrir el experimento "2.7 Resonancia".

Ayuda 1: Abrir la vista general del experimento (menú "Archivo" → "Abrir experimento" o seleccionar "Abrir experimento" en la barra de menú). Seleccionar el experimento "2.7 Resonancia" de la carpeta "2 Fundamentos Físicos: Vibraciones y Ondas".

- Iniciar la reproducción del sonido preseleccionado con la frecuencia de 100 Hz a través del altavoz.

Ayuda 2: En el diagrama "Espectro de la señal en la salida de audio (altavoz o auriculares)" iniciar la reproducción con "Inicio".

- Asegurarse de que la amplitud relativa del sonido generado sea siempre del 100%.

Ayuda 3: Activar el botón "Amplitud constante".

Ejecución (2/2)

PHYWE

- Ahora cambiar la frecuencia del sonido entre 200 y 2000 Hz.

Ayuda 4: Arrastrar el símbolo de "Sonido" lentamente con el ratón sobre el área del diagrama.

- Durante este tiempo, observar la amplitud relativa de la grabación del micrófono en el tiempo.
- Observar para qué frecuencias la amplitud relativa de la grabación del micrófono toma valores incrementados.

Montaje - Parte 2

PHYWE



Tambor de marco frente al altavoz, el micrófono en el centro frente a la membrana del tambor

- Ahora colocar el altavoz en posición vertical.
- Colocar el tambor del marco en su marco directamente frente al altavoz. Si es necesario, apoyarlo un poco contra el altavoz. El lado hueco del tambor del marco debe mirar hacia el altavoz.
- Colocar el micrófono de manera que el cabezal del micrófono esté a unos 2 cm del centro de la membrana del tambor.

Ejecución

PHYWE

- Establecer la amplitud relativa del tono en el generador de tonos al 100% y la frecuencia del tono a 200 Hz.

Ayuda 5: Hacer clic con el botón derecho del ratón en "Sonido" del sonido preestablecido y seleccionar el menú "Generador de tonos".

- Reproducir el sonido a una frecuencia de 200 Hz (ver Ayuda 2). Ajustar el volumen del altavoz para que la amplitud relativa grabada sea aproximadamente del 2 al 3%.
- Ahora medir la amplitud relativa de la señal del micrófono dependiendo de la frecuencia del sonido reproducido. Empezar con un tono a 100 Hz y luego aumentar la frecuencia en pasos de 20 Hz a 500 Hz a amplitud constante (Ver Ayuda 4 y posiblemente 3).
- Si se dispone de tiempo suficiente, registrar puntos de medición adicionales entre 250 y 350 Hz.



Resultados

Tarea 1



Observar para qué frecuencias la amplitud relativa de la grabación del micrófono asume valores aumentados (frecuencias de resonancia del tubo de vidrio).

	ResFreq 1	ResFreq 2	ResFreq 3	ResFreq 4	ResFreq 5
Frecuencia en	<input type="text"/>				

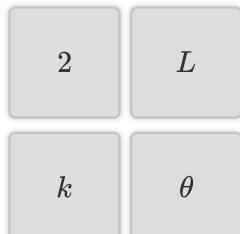
Observar la amplitud relativa de la señal del micrófono para frecuencias entre 100 Hz y 500 Hz.

	Ampl100	Ampl200	Ampl300	Ampl400	Ampl500
Amplitud relativa en %	<input type="text"/>				

Tarea 2

Ondas de pie...

$$f = \frac{1}{\underline{\hspace{2cm}}}$$

 Verificar


Calcular estas frecuencias naturales del tubo de vidrio para una longitud de 34 cm.

Eigfr 1

 $k = 1$

Eigfr 4

 $k = 4$

Eigfr 2

 $k = 2$

Eigfr 5

 $k = 5$

Eigfr 3

 $k = 3$

Tarea 3

Comparar las frecuencias naturales con las frecuencias resonantes que se encontraron.
¿Qué es lo que se nota?

Son iguales.

No son lo mismo.

Diapositiva

Puntuación / Total

Diapositiva 19: Ondas de pie...

0/4

Diapositiva 20: Respuesta

0/2

La cantidad total

 0/6

Soluciones



Repetir



Exportar el texto

13/13