

Medición de la velocidad del sonido



Física Acústica Generación y propagación del sonido



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/62c57bccfd17f000038acc99>

PHYWE



Información para el profesor

Aplicación

PHYWE



Montaje del experimento

El sonido se propaga a diferentes velocidades en diferentes medios. Una de las velocidades de propagación más importantes es la del aire, ya que es la que más influye en la vida cotidiana.

Permite asignar sonidos a una dirección y desempeña un papel muy importante en la aviación moderna, así como en otras áreas temáticas.

En este experimento, los alumnos determinan la velocidad del sonido en el aire. Para ello, miden la diferencia en el tiempo de vuelo de una señal sonora procedente de dos altavoces estéreo desplazados espacialmente utilizando el software Measure Acoustics.

Información adicional para el profesor (1/3)

PHYWE



Conocimiento previo

Antes de realizar el experimento, los alumnos deben conocer la definición de velocidad y cómo calcular una velocidad media a partir de la distancia y el tiempo.



Principio

En este experimento, los alumnos grabarán digitalmente varias señales sonoras desde diferentes distancias y determinarán la velocidad del sonido utilizando las diferencias en la distancia de desplazamiento.

Información adicional para el profesor (2/3)

PHYWE



Objetivo

En este experimento, los alumnos aprenden un método sencillo pero eficaz para determinar la velocidad del sonido.



Tareas

En este experimento, los alumnos determinan la velocidad del sonido en el aire utilizando altavoces estéreo y un micrófono.

Información adicional para el profesor (3/3)

PHYWE

Notas sobre el montaje y la ejecución

- La calidad de los impulsos reproducidos depende de los altavoces utilizados. Algunos, en su mayoría productos muy baratos, emiten pulsos menos definidos con transitorios a veces muy largos. La señal del altavoz trasero, en particular, puede ser de calidad insuficiente cuando llega al micrófono.
- La cuidadosa alineación de los dos altavoces y el micrófono influye claramente en la calidad de los impulsos mostrados. El micrófono y los altavoces deben estar alineados en la medida de lo posible y el micrófono debe estar alineado aproximadamente en horizontal con la superficie.
- Alternativamente, la velocidad del sonido puede determinarse a partir del tiempo de tránsito del pulso reflejado dividido por el doble de la longitud del tubo utilizando el montaje del experimento P6011200 "Reflexión y Eco".

Instrucciones de seguridad

PHYWE



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

PHYWE



Información para el estudiante

Motivación

PHYWE



Una tormenta eléctrica

Sabemos por las tormentas eléctricas que el sonido viaja a una velocidad limitada. Vemos el rayo, pero el trueno asociado tarda unos segundos en oírse, dependiendo de la distancia del rayo.

El mismo concepto nos permite determinar la dirección de la fuente de sonido mediante el oído, ya que la onda sonora tarda menos en llegar a un oído que al otro.

En este experimento, tú mismo llevarás a cabo un método para determinar la velocidad del sonido en el aire con bastante precisión.

Tareas

PHYWE



El montaje experimental

En este experimento, determinar la velocidad del sonido en el aire utilizando altavoces estéreo y un micrófono.

Material

Posición	Material	Artículo No.	Cantidad
1	SOFTWARE "Measure Acoustics", licencia para 1 computadora	14441-61	1

Montaje (1/2)

PHYWE



Figura 1

- Conectar correctamente los altavoces estéreo y el micrófono al ordenador.
- Colocar los altavoces uno al lado del otro y el micrófono a unos 5 cm delante de uno de los altavoces (fig. 1). Abrir la configuración de audio del PC.
- Ajustar el balance para que la salida sea sólo a través del altavoz frente al micrófono. A continuación, ajustar el volumen de salida al máximo.

Montaje (2/2)

PHYWE

- Iniciar el software Measure Acoustics.



- Abrir el resumen del experimento (opción de menú "Archivo") → "Abrir experimento" o seleccionar "Abrir experimento" en la barra de menús.
- Seleccionar el experimento "2.4 Velocidad del sonido" de la carpeta "2 Principios físicos: vibraciones y ondas".




Ejecución (1/5)

PHYWE

1. Iniciar la reproducción en el diagrama "Espectro de la señal en la salida de audio (altavoz o auriculares)". Después de 2 segundos, se emiten ocho tonos muy seguidos.

Para ello, seleccionar "Espectro..." "Inicio"  en la ventana del diagrama. (altavoz o auriculares) -El comienzo.



2. Volver a iniciar la reproducción. Pero ahora congelar el curso temporal de la grabación de sonido para que uno de los ocho tonos reproducidos sea reconocible en la sección del diagrama.

Para ello, seleccionar "Función de tiempo"  le la señal en la entrada de audio (micrófono) "Activar/congelar el diagrama" en la ventana del diagrama.


Ejecución (2/5)

PHYWE

3. Si es necesario, repetir el proceso hasta que la señal de sonido sea grabada con éxito.

Para ello, seleccionar "Ajuste automático de la sección del diagrama"  . Además, utilizar la lupa "Zoom"  y dibujar un rectángulo alrededor del área que desea ampliar haciendo clic con el botón izquierdo.

4. Leer la duración de un pulso y anotar el valor.

Para ello, utilizar las cruces  de la ventana del diagrama de la función de tiempo... (micrófono) para determinar el valor x (en este caso: tiempo en ms) en la posición de la retícula, leyendo en la barra de estado de la parte inferior de la pantalla.

Ejecución (3/5)

PHYWE

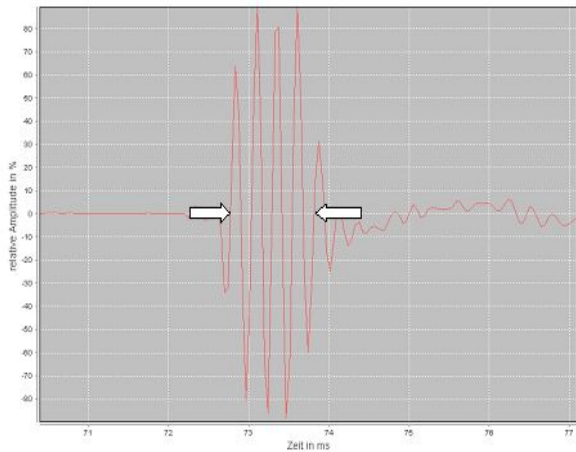


Figura 2

Nota: Determinación de la duración del impulso

La figura 2 muestra uno de los ocho pulsos. Debido a la limitación del intervalo de tiempo visualizado a 100 ms, normalmente sólo se muestra uno o como máximo dos pulsos en el diagrama. Los procesos habituales de oscilación y decaimiento de una oscilación sinusoidal, que también son provocados por el hardware, deben despreciarse a la hora de determinar la duración del impulso.

El impulso comienza con la primera oscilación con una desviación significativamente mayor, es decir, al pasar por el eje x antes de esta desviación. En consecuencia, el pulso termina después de la última oscilación con una desviación significativamente mayor. Ambos puntos están marcados con flechas en el gráfico.

Ejecución (4/5)

PHYWE

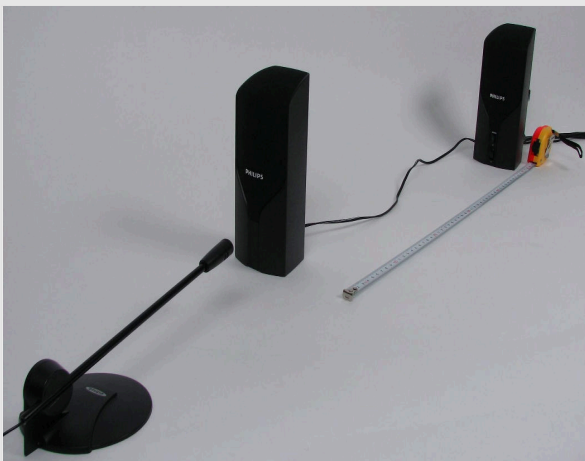


Figura 3

5. Volver a abrir la configuración de audio del PC y ajustar el balance para que ambos altavoces emitan una señal igual de fuerte.
6. Ahora colocar los dos altavoces a unos 50 cm de distancia. Deben seguir apuntando en la misma dirección, pero ligeramente desplazados entre sí (fig. 3).
7. Medir la distancia entre los dos altavoces con una cinta métrica y anotar el valor. Colocar el micrófono lo más horizontalmente posible a la superficie a unos 10 cm delante del altavoz delantero.
8. Volver a ajustar la sección estándar para otras mediciones y activar el diagrama.

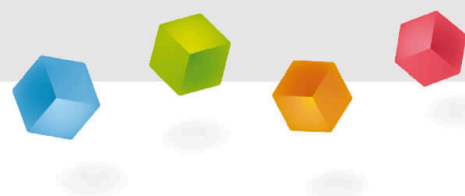
Ejecución (5/5)

PHYWE

9. Iniciar de nuevo la salida de los ocho pulsos de sonido y congelar el curso del tiempo. Ahora debería ver dos pulsos de sonido, uno de cada altavoz.

10. Utilizar las cruces para determinar la distancia temporal entre los dos pulsos. Leer los tiempos en los que comienzan los pulsos. Anotar el resultado del experimento.

PHYWE



Resultados

Tarea 1

PHYWE

¿Por qué se registraron dos pulsos claramente distinguibles en el programa, aunque ambos altavoces produjeron el sonido en el mismo momento?

El programa muestra las pulsaciones en función de la sala. El segundo pulso está más a la derecha y el desplazamiento se debe a que ambos altavoces no están perfectamente alineados entre sí.

El programa muestra los pulsos en función del tiempo. El segundo pulso se escuchó como más tarde por el micrófono y llegó al micrófono correspondientemente más tarde.

El programa muestra los pulsos individualmente, ya que las características individuales de cada pulso dejan de ser discernibles cuando se superponen.

Tarea 2

PHYWE

¿Qué afirmaciones sobre las ondas sonoras son ciertas?

☐ En el aire seco y a una temperatura de 20° Celsius, el sonido se propaga con $343 \frac{m}{s}$ fuera.

☐ La velocidad del sonido en el aire es constante.

☐ Los tonos altos se propagan más rápido que los bajos.

☐ La velocidad del sonido varía en función del medio, la temperatura exterior, la presión del aire y la frecuencia del sonido.

✓ Verificar

Tarea 3

PHYWE

Una onda sonora viaja a 357 metros por segundo debido al clima. Estás a 10 kilómetros de la fuente del sonido.

¿Después de cuántos segundos escucharías la onda sonora?

La onda sonora es audible después de segundos.

✓ Verificar

Diapositiva

Puntuación/Total

Diapositiva 19: Diferentes pulsos

0/1

Diapositiva 20: Ondas sonoras

0/3

Diapositiva 21: Problema aritmético

0/1

Total  0/5

 Soluciones

 Repetir