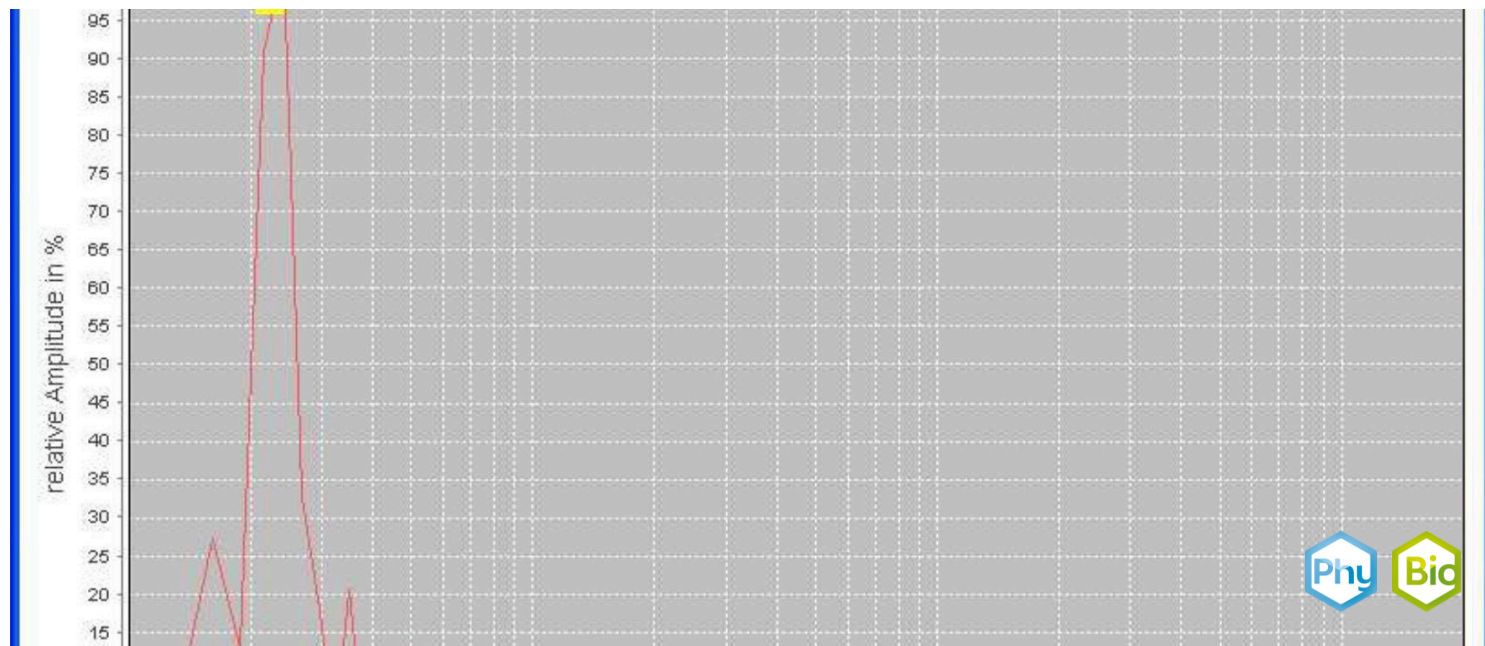


Нижний и верхний порог слышимости



Физика

Акустика

Генерация и распространение звука

Биология

Физиология человека

Другие органы чувств



Уровень сложности

лёгкий



Кол-во учеников

1



Время подготовки

10 Минут



Время выполнения

10 Минут

This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/5f85a07f015ead0003a994f2>

PHYWE

Информация для учителей

Описание



У нас есть нижний и верхний предел слышимости

В этом эксперименте учащиеся узнают, что человеческое ухо может воспринимать звук только в ограниченном интервале частот. Они определяют верхний и нижний пределы слышимости, генерируя звуки с помощью measure "Акустика".

Перед проведением эксперимента учащиеся должны быть знакомы с основными характеристиками звука, а также с работой программного обеспечения measure "Акустика".

Описание

PHYWE



У нас есть нижний и верхний предел слышимости

В этом эксперименте учащиеся узнают, что человеческое ухо может воспринимать звук только в ограниченном интервале частот. Они определяют верхний и нижний пределы слышимости, генерируя звуки с помощью measure "Акустика".

Перед проведением эксперимента учащиеся должны быть знакомы с основными характеристиками звука, а также с работой программного обеспечения measure "Акустика".

Дополнительная информация для учителей (1/2)

PHYWE

предварительные знания



Принцип



Учащиеся должны быть знакомы с основными характеристиками звука и иметь общее представление о том, как работает человеческое ухо.

Человеческое ухо способно воспринимать звуки только определенных частот. Этот диапазон может быть определен для каждого человека, подвергая ухо воздействию различных высоких тонов и отмечая самый высокий и самый низкий слышимый тон.

Дополнительная информация для учителей (2/2)

Цель



Учащиеся должны узнать, в каком спектре может воспринимать звуки человеческое ухо и как это проверить.

Задачи



1. Определите самую низкую частоту, которую Вы можете услышать (нижний предел слышимости).
2. Определите самую высокую частоту, которую Вы можете услышать (верхний предел слышимости).

Дополнительная информация для учителей (2/2)

PHYWE

Цель



Учащиеся должны узнать, в каком спектре может воспринимать звуки человеческое ухо и как это проверить.

Задачи



1. Определите самую низкую частоту, которую Вы можете услышать (нижний предел слышимости).
2. Определите самую высокую частоту, которую Вы можете услышать (верхний предел слышимости).

Инструкции по технике безопасности

PHYWE



К этому эксперименту применяются общие инструкции по безопасному проведению экспериментов при преподавании естественных наук.

Важно отметить, что при использовании наушников, относительная амплитуда воспроизводимого звука может быть установлена выше 10%, только если его частота ниже 200 Гц или выше 14000 Гц. Эти частоты являются лишь приблизительными значениями. Поэтому ученик должен быть осторожен при изменении относительной амплитуды.

PHYWE



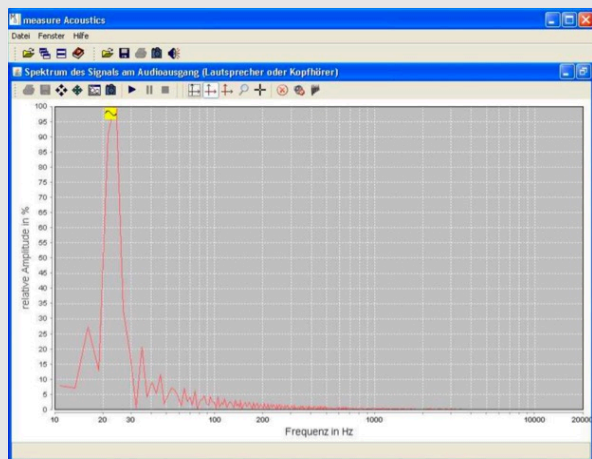
Информация для студентов

Материал

Позиция	Материал	Пункт No.	Количество
1	Программное обеспечение "Measure Acoustics", лицензия на 1 пользователя	14441-61	1

Задачи

PHYWE



Представление звуков с measure
"Акустика".

1. Определите самую низкую частоту, которую Вы можете услышать (нижний предел слышимости).
2. Определите самую высокую частоту, которую Вы можете услышать (верхний предел слышимости).

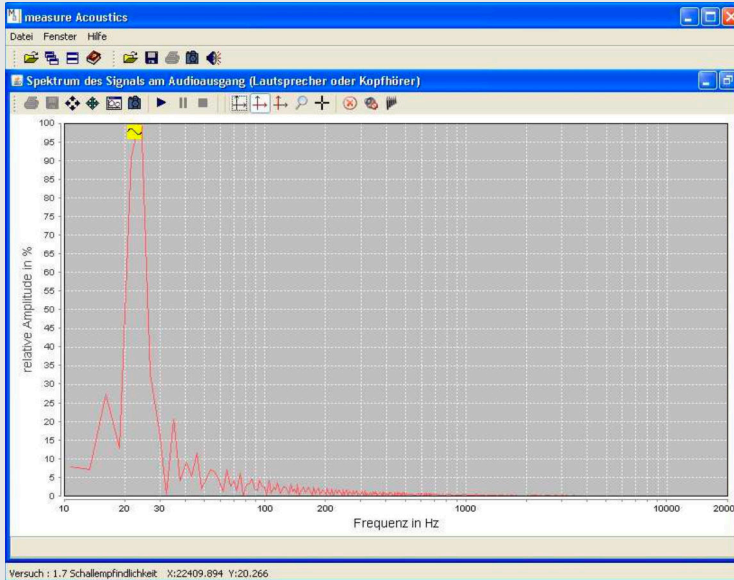
Материал

PHYWE

Позиция	Материал	Пункт No.	Количество
1	Программное обеспечение "Measure Acoustics", лицензия на 1 пользователя	14441-61	1

Подготовка и выполнение работы (1/5)

PHYWE



- Правильно подключите наушники к компьютеру.
- Убедитесь, что выходная громкость установлена на максимальное значение в настройках звука компьютера.
- Надень наушники.
- Запустите программу measure "Акустика".
- Откройте эксперимент "1.7 Чувствительность к звукам".

Подготовка и выполнение работы (2/5)

PHYWE



1:

Откройте обзор экспериментов (пункт меню "Файл" → "Открыть эксперимент" или выберите "Открыть эксперимент" в строке меню). В папке "1. Генерация, распространение и восприятие звука" выберите эксперимент "1.7 Чувствительность к звукам".

Часть 1: Нижний предел слышимости

Определите нижний предел слышимости Вашего уха, т.е. самую низкую частоту, которую Вы можете услышать. Включите воспроизведение выбранного звука (тона).

Подготовка и выполнение работы (3/5)

PHYWE

2:

- Выберите "Пуск" на серой полосе в верхней части окна диаграммы.
- Уменьшите частоту отображаемого звука (тона) без изменения относительной амплитуды.

3:

- В окне диаграммы выберите "Постоянная амплитуда". Левой кнопкой мыши выберите символ "Звук" для звука на диаграмме, а затем удерживая нажатой левую кнопку мыши, перетащите символ на область диаграммы.
- Переместите символ "Звук" вниз к более низким частотам до тех пор, пока Вы перестанете слышать звук. Постарайтесь четко различать реальный звук (он становится все глубже и глубже) и шумовые сигналы.
- Увеличить относительную амплитуду звука до 100%, не меняя частоту (рис. 1).

Подготовка и выполнение работы (4/5)

PHYWE

4:

- Выберите "Постоянная частота".
- Затем снова активируйте функцию "Постоянная амплитуда" и проверьте еще раз, какая самая низкая частота может быть еще услышана.
- Определите нижний предел слышимости и отметьте его в протоколе в разделе "Результат - Наблюдения 1".

5:

- Наведите указатель мыши на "Звук" и немного подождите, пока появится всплывающая подсказка.

Подготовка и выполнение работы (5/5)

PHYWE

Часть 2: Верхний предел слышимости

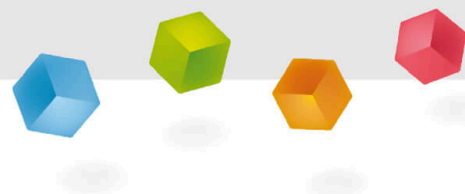
- Определите верхний предел слышимости Вашего уха, т.е. самую высокую частоту, которую Вы можете услышать.
- Измените частоту звука до 1000 Гц и относительную амплитуду до 10%.

6:

- Щелкните правой кнопкой мыши на область диаграммы и в появившемся меню выберите "Генератор тона". В этом окне установите частоту 1000 Гц и относительную амплитуду 10%.
- Продолжайте воспроизведение звука как в части 1, только на этот раз на высоких частотах.
- Запишите верхний предел слышимости в протокол в разделе "Результат - Наблюдения 2".

PHYWE

Протокол



Наблюдения

PHYWE

Запишите значения нижнего предела слышимости:

Запишите значения верхнего предела слышимости:

Вопрос 1

PHYWE



Диапазон слышимых частот для молодых людей составляет от 16 Гц до 20 000 Гц. Сравните эти значения с пределами слышимости, определенными в эксперименте.

Вопрос 2

PHYWE



Что может быть причиной того, что пределы слышимости, которые Вы определили, не соответствуют теоретическим?

Задача 1

PHYWE

Какие звуки Вы слышали особенно хорошо?

Вы не могли очень высокие ноты. Звуки посередине были слышны. Очень низкие тона Вы услышать выше определенной .

Задача 2

PHYWE

Люди слышат по-другому?

- ☐ Дети слышат лучше, чем пожилые люди.
- ☐ Дети и пожилые люди слышат одинаково хорошо.
- ☐ Пожилые люди слышат лучше, чем дети.

✓ Проверить



Пожилые люди и дети слышат одинаково хорошо?