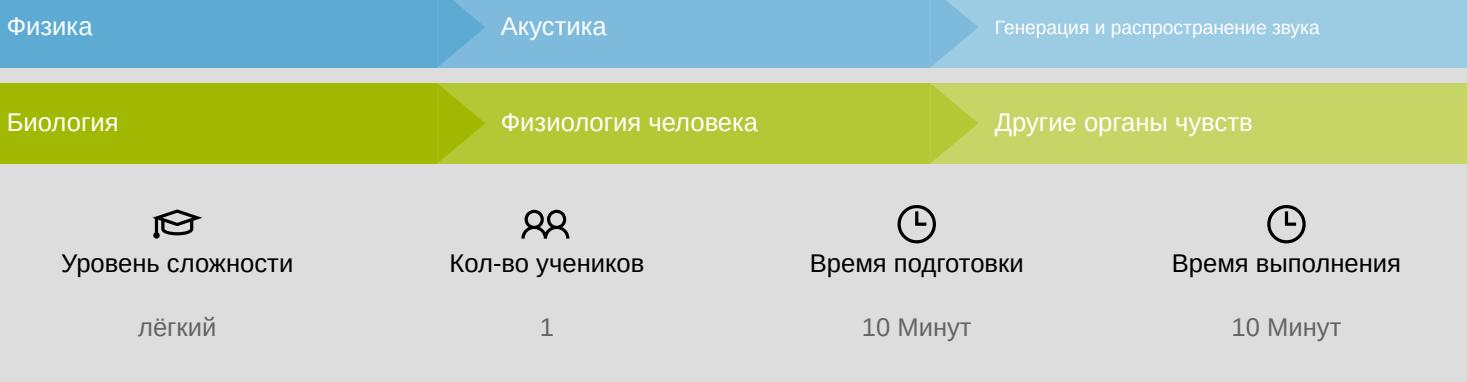
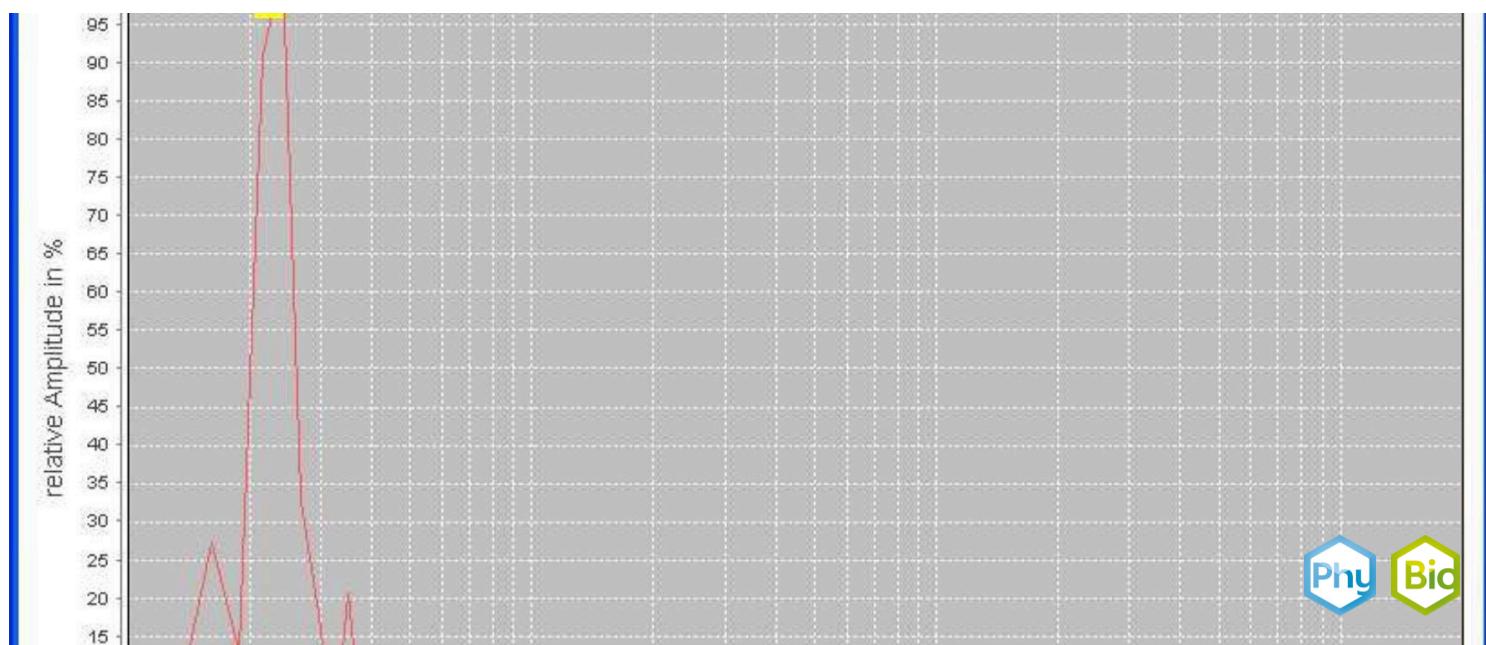


# Нижний и верхний порог слышимости



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



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)



### предварительные знания



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

### Принцип



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)

### 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



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**



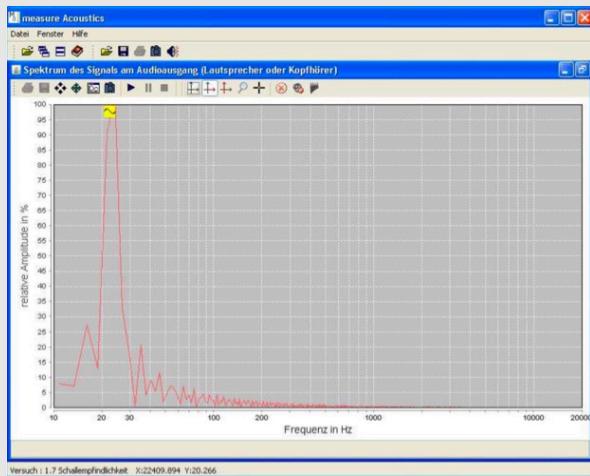
## Информация для студентов

## Материал

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

## Задачи

PHYWE



Представление звуков с measure  
"Акустика".

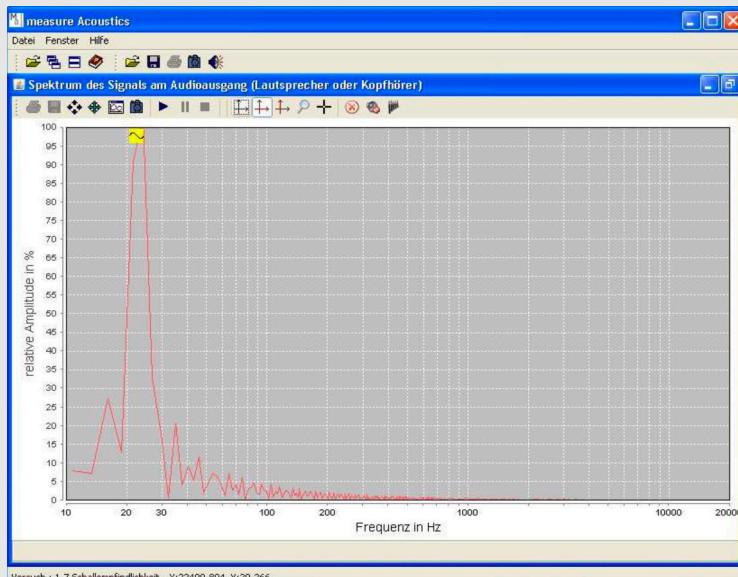
1. Определите самую низкую частоту, которую Вы можете услышать (нижний предел слышимости).
2. Определите самую высокую частоту, которую Вы можете услышать (верхний предел слышимости).

## Материал

PHYWE

Позиция	Материал	Пункт №.	Количество
1	<a href="#">Программное обеспечение "Measure Acoustics", лицензия на 1 пользователя</a>	14441-61	1

## Подготовка и выполнение работы (1/5)



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

## Подготовка и выполнение работы (2/5)



### 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)

**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)

**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

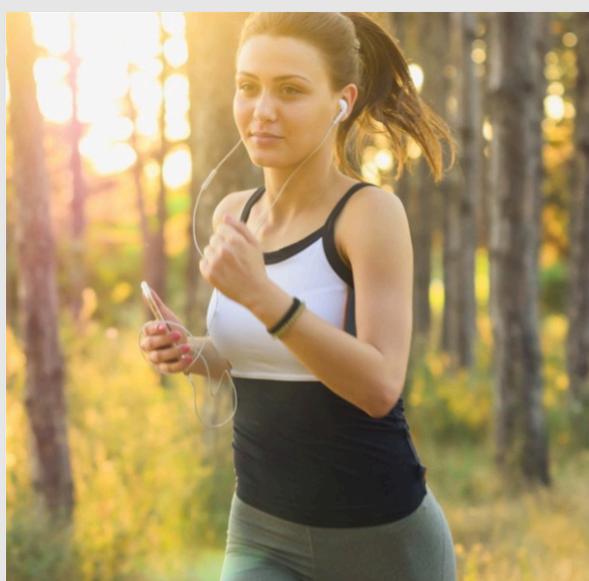
PHYWE

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 [ ].

- [ ] слышать
- [ ] не смогли
- [ ] частоты
- [ ] хорошо

Проверить

## 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?