

ЗВУК И ШУМ

Руководство для учителя

Учебный материал составлен для использования на экспозиции Познавательного центра «Энергия», чтобы закрепить изученную на уроках физики тему акустики и придать ей контекст повседневной жизни.

NB! Учебный материал подходит также для школьных групп, которые приходят в Познавательный центр не в рамках урока физики, а, например, с классным руководителем. В этом случае советуем перед посещением спросить у учителя физики или проверить через e-kool, проходили ли ученики уже эту тему и смогут ли они изучать экспозицию в центре самостоятельно. Акустика – тема 8-го класса, и время её изучения может различаться по школам в зависимости от используемого учебника и предпочтений учителя.

ЦЕЛЕВАЯ ГРУППА: 8–9 классы

ОХВАТЫВАЕМЫЕ ТЕМЫ: акустика, астрономия, здоровье и безопасность

ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ: приблизительно 1 академический час

В конце руководства для учителя в качестве последующей деятельности даны дополнительные вопросы, обсуждение которых помогает закрепить тему и связать её с повседневной жизнью. Продолжительность обсуждения зависит от длительности просмотра видео: оно может занять как 25 минут, так и целый урок (см дополнительные рекомендации).

ЗАКРЕПЛЯЕМЫЕ ПОНЯТИЯ: звук, колебание, эластичная среда, слух, зависимость громкости звука от его амплитуды, предел слуха и болевой порог, шум, инфразвук.

ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ МАТЕРИАЛА:

1. Предварительная деятельность: предшествующее ознакомление с темой акустики, установка необходимого приложения (приложение *Abc Apps SoundMeter*) на смарт-устройство.
2. Деятельность: исследования в центре с помощью рабочего листа.
3. Последующая деятельность: анализ результатов и обсуждение в классе.

Выполняя задания, ученики передвигаются по Познавательному центру, прежде всего, среди экспозиции «Звук» на -1-м этаже, но при измерениях, по желанию, и в других местах.

Рекомендуется выполнять работу в группах по 2–3 человека.

У каждой группы должно быть хотя бы одно смарт-устройство с установленным приложением.

ДЛЯ УСПЕШНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ЦЕНТРЕ У КАЖДОЙ РАБОЧЕЙ ГРУППЫ ДОЛЖНЫ БЫТЬ:

- рабочий лист;
- приложение *SoundMeter* на смарт-устройстве;
- подставка для письма;
- письменная принадлежность.

РЕКОМЕНДАЦИИ УЧИТЕЛЮ:

- Просим забронировать время для посещения классом Познавательного центра: (через сайт центра: www.energiakeskus.ee/grupibroneeringu-paring/, по электронной почте info@energiakeskus.ee или по телефону: 5331 7307) и отметить, что вы с классом намереваетесь использовать рабочие листы.
- Перед посещением просим вас распечатать рабочие листы и взять с собой в центр.
- Просим иметь в виду, что у каждой группы должно быть хотя бы одно смарт-устройство. Рекомендуем уже заранее установить приложение *SoundMeter*. В центре имеется бесплатное wifi -соединение.
- Приходя в центр, запаситесь временем: на заполнение рабочего листа требуется примерно час, но просим учитывать также время на гардероб и т.д. при прибытии и уходе.
- Обсуждение, предусмотренное в качестве последующей деятельности, можно провести как в центре, так и в школе на уроке.
- В школе необходимые для обсуждения видео и веб-страницы можно смотреть на общем экране.

Можно также попросить учеников найти информацию с помощью своих смарт-устройств.

ПОСЛЕДУЮЩАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Попросите учеников поискать видео, которые описывают, как человек слышит (например, видео Ted-ED „The Science of Hearing”, ссылка: <https://www.youtube.com/watch?v=LkGOGzpbCrCk>)

Обсудите со всем классом:

- Что нового вы узнали из видео?
- У какого экспоната – «Инфразвук» или «Звуковые волны» – звук был ниже? Почему?
- Слышен ли инфразвук на самом деле?
- Почему ученики слышали инфразвук?
- Хотя уровень звука можно измерить и с помощью мобильного телефона, для точности измерений используйте всё-таки специально калиброванные и прошедшие поверку* устройства. Почему это так?

Подсказка

На языковом сайте (www.keeleveeb.ee) имеются разные словари, по которым можно сначала изучить и/или повторить, что означают калибровка и поверка.

Подсказка

Для проведения опытов в телефоне должно быть установлено приложение *SoundMeter*

ЗВУК И ШУМ

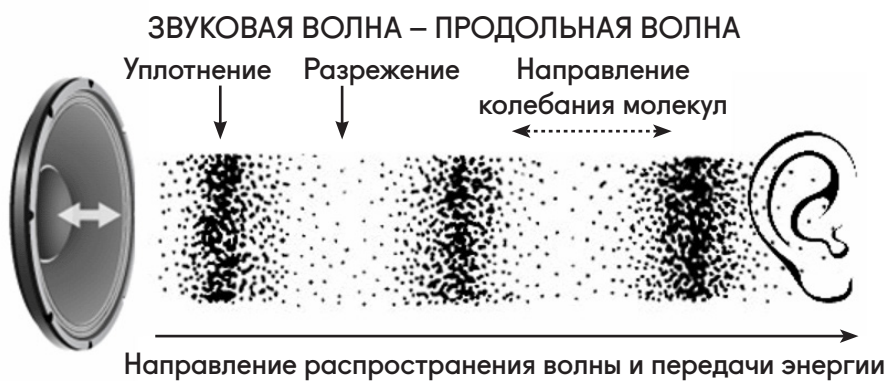
Звук – это передаваемое в среде колебание частиц, воспринимаемое органами слуха. Колеблющееся тело, например усилитель, заставляет колебаться также окружающую среду (например, воздух, воду и пр.). Колебания могут возникнуть как из-за изменения давления в воздухе (когда колебание твоих голосовых связок переносится в ухо друга через колебание частиц воздуха), так и вследствие передачи в веществе давления, оказываемого на поверхность при стуке в дверь. Звуковые волны распространяются как продольные волны, то есть они несут энергию в том же направлении, в каком колеблются частицы, несущие волну.

Найдите экспонат «Инфразвук».

Прочитайте инструкцию к экспонату и проведите опыт. Запишите свои наблюдения.

Мембрана громкоговорителя движется _____

В другом конце трубки рука чувствует _____



Среда	Скорость распространения звука v (m/s)
Вакуум	0
Воздух(20°C)	343
Гелий	972
Вода	1493
Резина	1600
Железо	5130

Во сколько раз быстрее звук распространяется в железе, чем в воздухе? В _____ раз

Подсказка

Посмотрите таблицу сбоку от рисунка, чтобы сравнить распространение звуковых волн в разных средах.

Найдите экспонат «Звуковые волны».

Прочитайте инструкцию к экспонату и проведите опыт. Запишите свои наблюдения.

- Понаблюдайте за мембраной громкоговорителя и здесь. По сравнению с предыдущим экспонатом, она движется _____.
- Что видно в воде внутри трубки? _____.
- Если потрогать стол, то что вы почувствуете? _____.
- Исходя из этого, можно заключить, что звуковые волны распространяются как в твердых телах (напр., _____), в жидкостях (напр., _____), так и в газах (напр., _____).
- Распространение звуковых волн ограничивается существенным условием: для передачи звука всегда необходимо вещество, в котором может распространяться колебание.

В вакууме звук распространяться не может, так как _____.

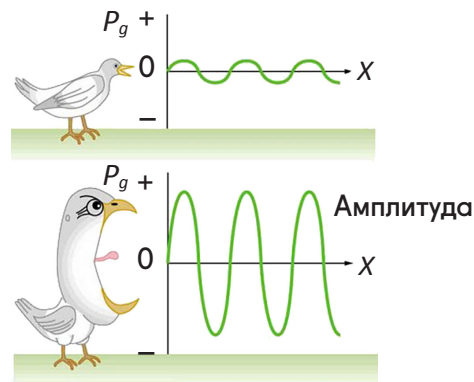
- Распространяется ли звук одинаково хорошо как в твёрдом теле, так и в газе? _____.

Почему? _____.

Находящаяся в ухе барабанная перепонка ловит колебания. С помощью уха звук превращается в нервные импульсы, которые мозг умеет «читать». Именно изменения давления в ухе позволяют слышать.

Вызавшее колебания давление можно измерить также с помощью прибора. Чем больше амплитуда, произведенная колебаниями звука, тем более громкий звук мы слышим.

Звуки, которые неприятны или раздражают, – это шум. Шум считается опасным, если он громче, чем 80 дБ. Самый **тихий звук**, который слышит человек, это **0 дБ** или **порог слышимости**. Звук настолько сильный, что ухо начинает болеть, имеет уровень **120 дБ**. Такую силу звука называют **болевым порогом**.



<https://courses.lumenlearning.com/physics/chapter/17-3-sound-intensity-and-sound-level/>

Походите с группой по центру и с помощью приложения измерьте громкость звука в указанных местах.

Место/экспонат	Измеренная громкость (дБ)
«Инфразвук»	
«Звуковые волны»	
«„Звук вращения»	
«Голоса мира», дверь 1	
«„Голоса мира», дверь 2	
«„Голоса мира», дверь 3	

Выбери место сам

Место/экспонат	Mõõdetud helivaljus (dB)
Экспонат «Гром»	

Проанализируйте

Где звук был:

- самым громким _____
- самым тихим _____
- самым приятным _____
- самым неприятным _____

Подумайте о своей повседневной жизни и о том, где и с какими звуками вы встречаетесь.

Может ли музыка быть шумом? ДА / НЕТ Почему? _____

Почему шум опасен? _____

Найдите экспонат «Звук вращения».

Прочитайте инструкцию к экспонату: «Высота слышимых звуков зависит от количества импульсов или колебаний в секунду». Вращая диски с разной скоростью, наблюдайте за изменением звука. Чем быстрее вращается диск, тем больше отверстий успевают пройти перед сенсором каждую секунду. Таким образом, частота звука больше.

- При более быстром вращении частота больше, поэтому звук ВЫШЕ / НИЖЕ.
- При более медленном вращении частота меньше, поэтому звук ВЫШЕ / НИЖЕ.

Найдите экспозицию «Звучание космоса».

Послушайте, как слышны звуки на разных небесных телах. Как звуки меняются? Сделайте пометки.

Название небесного тела	Как меняется звук при движении от поверхности планеты вверх и вниз? (тише/громче; выше/ниже; добавляются другие звуки, такие как ...)
планета Земля	
Энцелад (спутник Сатурна)	
планета Юпитер	

Что влияет на то, как слышны звуки на планетах? _____