

Государственное казённое общеобразовательное специальное учебно-воспитательное  
учреждение города Октябрьска Самарской области

**Открытый урок:**  
*«Источники звука.  
Звуковые колебания»*

Учитель физики: Тулева С.В

2020-2021 уч. г.

## I. Введение

Человек живет в мире звуков. Мы слышим голоса людей, шум леса, восхищаемся чудесными звуками, которые издают гитара, скрипка, баян, фортепиано. Звук – окружает нас повсюду и если наши предки наслаждались чистыми звуками природы (пение птиц, журчание ручья, шорох листьев, шум дождя), то в современной жизни мы все больше сталкиваемся с шумом бытовой техники, промышленным и транспортным шумом. Услышав какой-то звук, мы обычно можем установить, что он дошел до нас от какого-то источника. Рассматривая этот источник, мы всегда найдем в нем что-то колеблющееся. Звук до нас доходит через воздух, следовательно, можно предположить, что распространяющиеся колебания - это волна. Из чего следует вывод, что звук распространяется в виде волн.

Изучает звук такая наука как акустика. Она изучает физическую природу звука и проблемы, связанные с его возникновением, распространением, восприятием и воздействием. Акустика является одним из направлений физики (механики), исследующих упругие колебания и волны от самых низких (условно от 0 Гц) до высоких частот. Влияют ли звуки на наш организм? Нуждаемся ли мы в защите от тех или иных звуков? Эти вопросы являются актуальными именно сейчас, пока не стало слишком поздно.

Актуальность темы заключается в том, что полученные знания помогут нам раскрыть сущность звука, понять от чего зависит звук.

## II. Источники звука. Звуковые колебания.

**Цели:**

**Образовательная:** сформировать понятие звука с точки зрения физики; изучить механизм передачи и восприятия звука живыми организмами; научить различать звуки по громкости, тону, тембру; показать, как эти характеристики связаны с частотой и амплитудой колебаний;

**Развивающая:** продолжать расширять кругозор учащихся на основе интеграции знаний учащихся; развивать логическое и абстрактное мышление;

**Воспитательная:** воспитывать положительную мотивацию к обучению; культуру умственного труда; пропаганда здорового образа жизни.

**Оборудование к уроку:** Компьютер, мультимедийный проектор, экран, камертон с резонаторным ящиком, металлические линейки, тисочки.

**Тип урока:** урок изучения новых знаний

**Методы:** словесные, наглядные, проблемно-поисковые, исследовательский.

**Технология:** ИКТ при изучении нового материала и закреплении, личностно-ориентированные, проблемно-поисковые, здоровьесберегающие,

**Оборудование:** ПК, мультимедиа проектор, презентация «Звуковые волны» (Приложение 1), камертон, бусинка на нити, веер, металлическая линейка, расчески с различной длиной зубьев, ложки разной величины, набор бокалов разной величины.

### **Структура и ход урока:**

Структура урока включает следующие этапы:

1. Организационный - мотивационный
2. Актуализация знаний
3. Открытие нового знания
4. Рефлексия. Закрепление полученных знаний.
5. Итоги урока.
6. Домашнее задание

#### **1. Организационно-мотивационный этап**

(Слайд 1) Здравствуйте ребята! Наш урок имеет широкое практическое применение в повседневной практике. Поэтому ваша наблюдательность в жизни и от умения анализировать свои наблюдения, помогут нам на уроке.

#### **2. Этап актуализации знаний**

(Слайд 2) Но прежде мы все вместе проведем устный опрос по домашнему заданию:

1. Какими величинами характеризуется колебательное движение?
2. Что такое частота?
3. А что такое период?
4. Дайте разъяснение понятию “фаза”?
5. Какие виды волн вы знаете?

6. Что такое продольная волна?
7. А что такое поперечные волны?
8. А какими величинами характеризуются волны?
9. Что такое резонанс?

Откройте тетради и запишите число, классная работа.

### **3.Объяснение нового знания**

(Слайд3) Ребята, перед вами ребус, разгадав который, вы узнаете ключевое Понятие нашего сегодняшнего урока. Тему нашего урока можно выразить одним емким словом «Звук».

(Слайд 4) Человек живет в мире звуков. Звуки, воспринимаемые человеческим ухом, являются одним из важнейших источников информации о окружающем мире.

(Слайд 5,6,7) Шум моря и ветра, пение птиц, голоса людей и крики животных, раскаты грома, звуки движущихся машин позволяют легче адаптироваться в изменяющихся внешних условиях. Радость и горе, бодрость и уныние, буйство и печаль, т.е. наше настроение, чувства, могут быть выражены звуком.

С помощью звуков люди общаются, обмениваются мыслями, идеями, чувствами, информацией.

(Слайд 8) *(Записывают в тетрадь тему урока)*

Услышав какой-то звук, мы обычно можем установить, что он дошел до нас от какого-то источника. Рассматривая этот источник, мы всегда найдем в нем что-то колеблющееся. Если звук издает музыкальный инструмент, то источник звука — это колеблющаяся струна, колеблющийся столб воздуха и др.

Слайд(9) Среди источников звука есть как естественные, так и искусственные источники. Примером искусственного источника звука является укрепленная в тисках металлическая линейка. Линейка будет издавать звук, если ее свободную часть, длина которой подобрана определенным образом, привести в колебательное движение.  
*(Демонстрация с металлической линейкой)*

(Слайд 10) Вторым примером искусственного источника звука является камертон. *(Демонстрация камертона)*. Он представляет собой изогнутый металлический стержень на ножке. Сам по себе камертон дает очень слабый звук, потому что площадь поверхности колеблющихся ветвей камертона,

соприкасающейся с воздухом, мала и в колебательное движение приходит слишком мало частиц воздуха. Поэтому камертон обычно укрепляют на деревянном ящике подобранном так, чтобы частота его собственных колебаний была равна частоте звука, создаваемого камертоном. Благодаря резонансу стенки ящика тоже начинают колебаться с частотой камертона. Это колебания большой амплитуды (резонанс!), да и площадь поверхности ящика велика, поэтому звук камертона оказывается значительно более громким. Ящик так и называют — резонатор.

(Слайд 11) В музыкальных инструментах без резонаторов тоже нельзя обойтись. Например, в гитаре, скрипке и других подобных им струнных инструментах. Различные опыты свидетельствуют о том, что любой источник звука обязательно колеблется (демонстрируем звучание различных музыкальных инструментов).

(Слайд 12,13,14) К естественным источникам звука относятся жужжание пчелы, мухи, комара, наши с вами голосовые связки.

(Слайд 15,16) Итак, Запись в тетрадах: *Все источники звуков совершают колебательные движения. Звук – это упругие волны, распространяющиеся в газах, жидкостях, твердых телах и воспринимаемые ухом человека и животных. Механические волны, которые вызывают ощущение звука, называют звуковыми волнами. Звуковые волны являются продольными. Необходимое условие распространения звуковых волн — наличие материальной среды. В вакууме звуковые волны не распространяются*, так как там нет частиц, передающих взаимодействие от источника колебаний. Поэтому на Луне из-за отсутствия атмосферы царит полная тишина. Даже падение метеорита на ее поверхность не слышно наблюдателю.

(Слайд17) Раздел физики, в котором рассматриваются свойства звуковых волн, закономерности их возбуждения, распространения и действия на препятствия, называется акустикой.

(Слайд 18) Звуки бывают разные. Мы легко различаем свист и дробь барабана, мужской голос (бас) от женского (сопрано). Чем же отличаются звуки друг от друга?

**Тон звука.** Об одних звуках говорят, что они низкого тона, другие мы называем звуками высокого тона. Ухо их легко различает. Звук, создаваемый большим барабаном, это звук низкого тона, свист — звук высокого тона. Простые измерения (развертка колебаний) показывают, что

звуки низких тонов — это колебания малой частоты в звуковой волне. Звуку высокого тона соответствует большая частота колебаний. Частота колебаний в звуковой волне определяет тон звука. Камертон - особый источник звука, испускающий единственную частоту, так называемый чистый тон.

(Слайд 19) **Громкость звука.** Звуки даже одного тона могут быть разной громкости. С чем связана эта характеристика звука? Нетрудно понять, что она связана с энергией колебаний в источнике и в волне. Энергия же колебаний определяется амплитудой колебаний. Громкость, следовательно, зависит от амплитуды колебаний. Но связь между громкостью и амплитудой не простая. Самый слабый еще слышимый звук, дошедший до барабанной перепонки, приносит в 1 с энергию, равную примерно 10 -16 Дж, а самый громкий звук (реактивного ракетного двигателя в нескольких метрах от него около 10<sup>4</sup> Дж. Следовательно, по мощности самый громкий звук примерно в тысячу миллиардов раз превосходит самый слабый. Но этого нельзя сказать о громкости звука. О звуках вообще нельзя сказать, что один из них в два, в три, а тем более в миллионы или в миллиарды раз громче другого. О звуках различной громкости говорят, что один громче другого не во столько-то раз, а на столько-то единиц. Единица громкости называется децибелом (дБ). Например, громкость звука шороха листьев оценивается 10 дБ, шепота — 20 дБ, уличного шума — 70 дБ. Шум громкостью 130 дБ ощущается кожей и вызывает ощущение боли. О громкости уличного шума, например, можно сказать, что она на 60 дБ больше громкости шороха листьев.

Шум - комплекс звуков, вызывающий неприятное ощущение или болезненные реакции. Шум - одна из форм физической среды жизни. Влияние шума на организм зависит от возраста, слуховой чувствительности, продолжительности действия, характера. Шум мешает нормальному отдыху, вызывает заболевания органов слуха, способствует увеличению числа других заболеваний угнетающе действует на психику человека. Шум - такой же медленный убийца, как и химическое отравление. Первые дошедшие до нас жалобы на шум можно найти у римского сатирика Ювенала (60-127 гг.).

Исследования показали, что человеческое ухо способно воспринимать как звук механические колебания тел, происходящие с частотой от 20 Гц, до 20 000 Гц. Поэтому колебания, частоты которых находятся в этом диапазоне, называются звуковыми.

(Слайд 20-24) Механические колебания, частота которых превышает 20 000 Гц, называются ультразвуковыми, а колебания с частотой менее 20 Гц – инфразвуковыми.

Когда были созданы высокочувствительные приемники звуков для самых различных частот, обнаружилось, что инфра- и ультразвуки распространены в природе так же широко, как и звуки слышимые. Выяснилось, что их излучают и воспринимают живые существа на суше, в воздухе и в воде и используют для своих “переговоров”. Собаки, например, воспринимают ультразвуки с частотой до 40 кГц. Этим пользуются дрессировщики, чтобы подавать собаке команду, не слышимую людьми.

Установленные в море приемники ультразвука обнаруживают его при появлении “плавающих островов” планктона. Оказалось, что крохотные веслоногие рачки в этом планктоне создают ультразвуковые волны, потирая лапку о лапку.

Ультразвуком пользуются и летучие мыши. Исследования естествоиспытателей показали, что зрение у летучих мышей очень слабое — они почти слепы. Как же эти животные обнаруживают любые препятствия на своем пути и как они охотятся в полной темноте? Оказалось, что летучие мыши способны издавать и воспринимать ультразвуковые колебания. Излученные самой мышью ультразвуковые волны отражаются от препятствий и от различных насекомых и улавливаются мышью (у летучих мышей большие уши). По тому, откуда пришла отраженная волна, мышь автоматически оценивает, в каком направлении от нее находится препятствие. Это позволяет ей отлично ориентироваться и находить добычу. Подобным образом пользуются ультразвуком дельфины, глубоководные рыбы и некоторые другие живые существа. Ультразвук широко используется в медицине для постановки диагноза и лечения некоторых заболеваний. Диагностические ультразвуковые исследования (УЗИ) позволяют без хирургического вмешательства распознавать патологические изменения органов и тканей. Эти исследования основаны на свойстве ультразвуковых волн с частотой от 0,5 до 15 МГц проходить через ткани организма, частично отражаясь от всех поверхностей, представляющих собой границы тканей разного состава и плотности.

Ультразвуковая терапия основана на том, что ультразвуковые волны определенных частот оказывают механическое, тепловое, физико-химическое воздействие на ткани, в результате чего в организме активизируются обменные процессы и реакции иммунитета.

Инфразвук иногда порождается морем, в этом случае его называют “голос моря”. Образуется он обычно во время шторма в результате периодических сжатий и разрежений воды.

Инфразвуковая волна, так же как и звук слышимого нами диапазона, распространяется в воде почти в 5 раз быстрее, чем в воздухе. Поэтому различные морские жители, способные воспринимать “голос моря”, — медузы, ракообразные, морские блохи и др. — задолго до наступления шторма чувствуют его приближение.

Инфразвук по сравнению со слышимыми звуками мало поглощается как воздухом, так и водой, поэтому инфразвуковая волна распространяется на очень далекие расстояния (порядка нескольких сотен километров). Это дает возможность широко использовать его. Так, например, применение инфразвука имеет большое значение в военном деле. Улавливая его приборами, весьма точно определяют место, откуда действует дальнобойная артиллерия. Используют инфразвук и в рыболовецком промысле. Рыболовецкие суда, оснащенные соответствующими приемными установками, могут быстро находить стаи рыб, издающие инфразвук или отражающие его.

#### **4.Закрепление полученных знаний.**

(Слайд 25). Устно

(Слайд 26). Выполнение тестового задания.

1. При полёте большинство насекомых издают звук. Чем это вызывается?
  - а) голосовыми связками;
  - б) ветром;
  - в) взмахами крыльев;
  - г) строением тела.
2. Какое насекомое – бабочка или муха – делает большее количество взмахов крыльями?
  - а) бабочка;
  - б) муха и бабочка делают одинаковое количество взмахов;
  - в) муха;
  - г) они не взмахивают крыльями.
3. Какое минимальное число колебаний в секунду должен делать шарик, чтобы человек смог услышать исходящий при этом звук?



- а) 10;
- б) 16;
- в) 60;
- г) нельзя определить.

4. В какой среде звуковые волны не распространяются?

- а) в твердых телах;
- б) в жидкостях;
- в) в газах;
- г) в вакууме.

5. К какому виду волн относятся звуковые волны?

- а) к поперечным механическим;
- б) к продольным механическим;
- в) к электромагнитным;
- г) среди ответов нет правильного.

*Фронтальный эксперимент. Работа в группах.*

А теперь нам необходимо разбиться на группы и исследовать звучание тех предметов, которые будут вам предоставлены.

1 группа.

Оборудование: камертон, молоточек, бусинка на нити.

(По камертону ударяют молоточком слабо, извлекая тихий звук, и подносят бусину, потом звучание камертона останавливают, ударяют по нему сильно и снова подносят бусину на нити).

- Одинаковы ли колебания бусины?

- Чем они отличаются?

(Обучающиеся делают вывод: чем больше амплитуда колебаний источника, тем выше звук.) Вывод записывают в тетрадь.

2 группа.

Оборудование: расчески с различной длиной зубьев. Объяснить, почему расчески звучат по-разному, если ими проводить по куску плотной бумаги. От чего это зависит. (Чем меньше зубья расчески, тем больше частота и, соответственно, выше звук.)

3 группа.

Оборудование: подвесить ложки разной величины. Стукнув по ним, можно услышать разное звучание. От чего это зависит? (Звучание ложек зависит от частоты колебаний. Чем больше величина ложки, тем меньше ее частота и, следовательно, ниже звук. )

4 группа. Исследовать звучание бокалов разной величины.

Оборудование: бокалов разной величины одни с водой, другие без воды. От чего зависит издаваемый ими звук. (Звук поющего бокала зависит от частоты колебаний, на которую влияют глубина бокала и даже небольшая разница в толщине стенок. Наливая воду, мы меняем глубину бокала, соответственно, и частоту тоже. Поэтому звук получается разный. )

## 5. Итоги урока

(Слайд 27) Что нового мы узнали на сегодняшнем уроке?

- Любое колеблющееся тело создаёт звук;
- Звук распространяется в воздухе в виде звуковых волн;
- Звуки бывают слышимые и неслышимые;
- Ультразвук – это неслышимый звук, частота колебаний которого выше 20кГц;
- Инфразвук – это неслышимый звук с частотой колебаний ниже 16Гц;
- Звуки широко применяются в науке и технике

Сегодня на уроке мы познакомились с физической природой звука, его основными характеристиками, выяснили, какие источники звука бывают и закрепили решением тестовых задач.

6. (Слайд 28) Домашнее задание п. 34

## III. Литература.

1.Физика. 9 кл.: учебник для общеобразоват.учреждений/А.В. Перышкин, Е.М. Гутник. – 16-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2017.

2.Ресурсы интернета:

[http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/a12f202f-0b72-4117-8bb3-ca5d426e644f/9klass\\_47.pdf](http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/a12f202f-0b72-4117-8bb3-ca5d426e644f/9klass_47.pdf)

[https://www.krugosvet.ru/enc/nauka\\_i\\_tehnika/fizika/ZVUK\\_I\\_AKUSTIKA.html](https://www.krugosvet.ru/enc/nauka_i_tehnika/fizika/ZVUK_I_AKUSTIKA.html)

<https://www.booksite.ru/fulltext/1/001/008/045/093.htm>

<http://www.fizika.asvu.ru> Проект "Вся физика"

<http://class-fizika.narod.ru/vu7.htm> Класс!ная физика для любознательных