***Тема урока:*** Источники звука. Высота, тембр, громкость звука.

***Цели урока:***  ввести понятие звуковой волны, механизм ее возникновения и распространения; рассмотреть характеристики  звука.

***Оборудование:*** компьютер, проектор, экран, презентация, виртуальный осциллограф, виртуальный генератор звука, металлическая линейка, тиски.

Ход урока.

|  |  |
| --- | --- |
| Организационный момент |  |
| Постановка темы и целей урока | …Человек живет в мире звуков… Мы слышим голоса людей, пение птиц, звуки музыкальных инструментов, гром во время грозы… А что же такое звук, как он образуется, какие величины его характеризуют? Это мы выясним на  сегодняшнем уроке. А еще поговорим о том, каковы причины некоторых природных явлений, которые вызывают у людей слуховые ощущения. Тема нашего урока «Источники звука. Высота, тембр, громкость звука». |
| Фронтальный опрос | - Что такое волна?  - Какие виды волн вы знаете?  - Какие волны называются упругими?  - Какие основные характеристики волн вы знаете?  - Какая величина обозначается буквой λ? Какова ее единица измерения?  - Какая величина обозначается буквой Т? Какова ее единица измерения?  - Какая величина обозначается буквой ν? Какова ее единица измерения?  - Какая величина обозначается буквой υ? Какова ее единица измерения? |
| Новый материал  Слайд 2  Вводим понятия звука, источника звука. Записываем в тетрадь определения. | Прежде чем говорить о звуке, о звуковых волнах, давайте вспомним, что механические волны распространяются в упругих средах. Часть продольных механических волн, которая воспринимается человеческими органами слуха, называется звуком, звуковыми волнами. ***Звук – это воспринимаемые человеческими органами слуха механические волны, которые вызывают звуковые ощущения.***  Опыты показывают, что человеческое ухо, органы слуха человека воспринимают колебания частотами от 16 Гц до 20000 Гц. Именно этот диапазон мы и называем звуковым. Конечно, существуют волны, частота которых меньше 16 Гц (инфразвук) и больше 20000 Гц (ультразвук). Но этот диапазон, эти разделы человеческим ухом не воспринимаются.  Что такое источник звука? ***Источниками звука могут быть любые тела, которые совершают колебания со звуковой частотой (от 16 до 20000 Гц).*** |
| Слайд 3 | Источники звука: естественные, искусственные. |
| Проведение опыта с линейкой в тисках | Обратимся к опыту и посмотрим, как образуется звуковая волна. Для этого нам потребуется металлическая линейка, которую мы зажмем в тиски. Теперь, воздействуя на линейку, мы сможем наблюдать колебания, но никакого звука не слышим. И тем не менее вокруг линейки создается механическая волна. Обратите внимание, когда линейка смещается в одну сторону, здесь образуется уплотнение воздуха. В другую сторону – тоже уплотнение. Между этими уплотнениями образуется разряжение воздуха. Продольная волна – это и есть звуковая волна, состоящая из уплотнений и разряжений воздуха. Частота колебаний линейки в данном случае меньше звуковой частоты, поэтому мы не слышим этой волны, этого звука. На основе опыта, который мы только что пронаблюдали, в конце XVIII века был создан прибор, который называется камертон. |
| Слайд 4 | Как мы убедились, звук появляется в результате колебаний тела со звуковой частотой. Распространяются звуковые волны во все стороны. Между слуховым аппаратом человека и источником звуковых волн обязательно должна быть среда. Эта среда может газообразной быть, жидкой, твердой, но это обязательно должны быть частицы, способные передавать колебания. Процесс передачи звуковых волн должен обязательно происходить там, где есть вещество. Если вещества нет, никакого звука мы не услышим. |
| Слайд 5 | ***Высота звука – характеристика, которая определяется частотой колебаний.***Чем больше частота у тела, которое производит колебания, тем звук будет выше.  *Давайте вновь обратимся к линейке, зажатой в тиски. Как мы уже говорили, мы видели колебания, но не слышали звука. Если теперь длину линейки сделать меньше, то мы будем слышать звук, но увидеть колебания будет гораздо сложнее. Посмотрите на линейку. Если мы подействуем на нее сейчас, звука никакого мы не услышим, но зато наблюдаем колебания. Если укоротим линейку, мы услышим звук определенной высоты. Мы можем сделать длину линейки еще короче, тогда мы услышим звук еще большей высоты (частоты).*  ***Тембром называется окраска звука****.*  Как можно проиллюстрировать эту характеристику? Тембр – это то, чем отличаются два одинаковых звука, исполненные различными музыкальными инструментами. Вы все знаете, что нот у нас всего семь. Если мы услышим одну и ту же ноту ля, взятую на скрипке и на фортепиано, то мы отличим их. Мы сразу сможем сказать, какой инструмент этот звук создал. Именно эту особенность – окраску звука – и характеризует тембр.  ***Громкость звука зависит от амплитуды колебаний***.  Давайте посмотрим и убедимся, что громкость связана с амплитудой колебаний. *Итак, возьмем камертон. Сделаем следующее: если ударить по камертону слабо, то амплитуда колебаний будет небольшая и звук будет тихий. Если теперь по камертону ударить сильнее, то и звук гораздо громче. Это связано с тем, что амплитуда колебаний будет гораздо больше.* |
| Слайд 6  *Гиперссылки запускают программы. Перед запуском программ изучаем внешний вид окон, назначение управляющих элементов и окон.* | Эксперимент с осциллографом и генератором:   1. Один ученик, по желанию, выходит к доске, и с помощью микрофона и виртуального осциллографа проверяет зависимость громкости от амплитуды. Говорит тихо, громче и громко, остальные учащиеся наблюдают за изменением графика на осциллограф е. Повторяем опыт, но уже с генератором, увеличиваем и уменьшаем амплитуду исходящего сигнала, наблюдаем за изменением графика на осциллографе. 2. Для иллюстрации тембра голоса, выбираем девочку с «тонким», звонким голосом и мальчика с «густым, насыщенным» голосом, учащиеся произносят одинаковые слова, одной громкости, по очереди, остальные наблюдают за осциллографом. 3. Высоту звука, т.е. зависимость от частоты, наиболее наглядно исследовать с помощью виртуального генератора. Изменяя частоту генерируемого сигнала, наблюдаем различные «картины» на осциллографе. |
| Вопросы для повторения | - что представляют собой звуковые волны?  - что является источником звука?  - какова частота воспринимаемая человеком?  - чем определяется громкость звуковых колебаний, высота звука?  - почему громкость, высота звука, тембр звука являются субъективными характеристиками звука? |
| Домашнее задание | § 34-36. Ответить письменно на вопрос:  Как действует детский телефон (два спичечных коробка с натянутой между ними ниткой)? |

Источники информации:

1. <http://nsportal.ru/shkola/fizika/library/istochniki-zvuka-zvukovye-volny-vysota-gromkost-tembr-zvuka>
2. <http://interneturok.ru/ru/school/physics/9-klass/mehanicheskie-kolebaniya-i-volny/istochniki-zvuka-zvukovye-kolebanija-vysota-tembr-gromkost>
3. <http://bigpicture.ru/?p=266114>
4. <http://all-hi-fi.ru/>
5. <http://0lik.ru/cliparts/32306-zelenaja-trava-rastrovyjj-klipart.html>
6. Учебник физики. 9 класс. А.В. Перышкин , Е.М. Гутник. – 7-е изд., испр. – М.: Дрофа, 2003.
7. Поурочные разработки по физике к учебным комплексам С.В. Громова и А.В. Перышкина: 9 класс. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: ВАКО, 2007.
8. Виртуальный осциллограф РадиоМастер //RadioRadar.net: Белорусский электронный портал. [Электронный ресурс] URL: <http://www.radioradar.net/files.html?cid=537>
9. Валентин Сафонников**.** Звуковой генератор. [Электронный ресурс]. URL: http://safonnikov.name/projects/show.php?p=fr