


МКОУ Джогинская СОШ

- **Урок физики в 8 классе на тему:**
- **«Звуковые волны в различных средах»**
- **Учитель: Распопова Татьяна Николаевна**
- **2013 г.**

Актуализация Знаний

- **Что такое колебания или колебательное движение?**
- *(Колебательное движение – это движение, повторяющееся во времени).*
- **Что такое механическая волна?**
- *(Механическая волна – это процесс распространения колебаний в пространстве с течением времени).*
- **Назовите обязательное условие существования упругих волн.**
- *(Наличие среды, в которой будет распространяться волна).*
- **Перечислите характеристики любой механической волны.**
- *(Амплитуда, период, частота, длина волны, скорость распространения волны).*
- **Какие два вида волн вам известны?**
- *(Продольные и поперечные).*



Тема урока: «Звуковые волны в различных средах»

Запишите тему урока в опорный конспект.

- **Цели урока:**
 - А знаете ли вы что такое звуковая волна?
 - Какие существуют характеристики звука и от чего они зависят?
- **Сформулировать**
определение понятия «звук»
или «звуковая волна».
- Рассмотреть характеристики
звуча и выяснить от чего они
зависят.

Предлагаю вам прослушать отрывок из алтайской сказки

- «Язык птиц и зверей мальчик хорошо понимал, пчел и кузнечиков внимательно слушал. Он и сам то зажужжит, то застрекочет, то, как птица, защебечет, то засмеется, как родник. Дунет мальчик в сухой стебель — стебелек поет..»

• Что помогало мальчику общаться с природой?

- (Звуки)



Открытие новых знаний

Мир звуков окружал человека всегда. В далекие доисторические времена они выручали его так же, как и других живых существ: помогали общаться, ориентироваться в пространстве, охотиться и просто **выражать свои эмоции**. Шелест листьев в лесу, стрекотание кузнечика, пение птиц, шум морского прибоя - эти природные звуки человек, поначалу просто имитируя, со временем "организовал", и появилась музыка. Люди, пытаясь поставить звуки себе на службу, занялись их изучением, создав науку о звуках – **АКУСТИКУ**.

- *(Записываем в конспект: Акустика – наука, изучающая звук).*
- Упругие волны, распространяясь в воздухе, а также внутри жидкостей и твердых тел, невидимы. Однако при определенных условиях их можно услышать.

Рассмотрим гитару

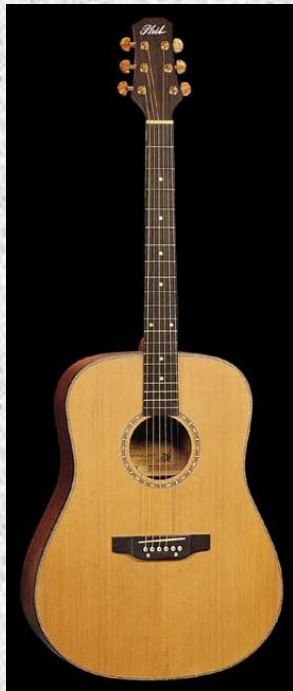
- *Когда она зазвучит?*

- *(Когда приведём в движение струны)*

- *Какое движение совершает струна гитары?*

- *(Колебательное).*

- **Струна является
ИСТОЧНИКОМ**



Обратимся к опыту

- Зажмем в тисках длинную стальную линейку. Пусть над тисками будет выступать большая часть линейки. Вызовем колебания линейки. Мы не услышим звука.
- Но если конец линейки укоротить, тем самым увеличить частоту колебаний, то мы обнаружим, что линейка начнет звучать.
 - **Вывод:** линейка является источником звука.
- Скажите, как вы думаете, что необходимо для того чтобы тело стало источником звука?
 - **(Необходимо, чтобы тело совершало колебания).**

Скажите, что такое источник звука?

(Источник звука – тело, совершающее колебания).

Как вы думаете, что является источником звука у человека?

(Колебания голосовых связок).

В

- Он мет
- слу
- ящи
- он з
- Кол
- обн
- под
- шар
- что
- кам
- Но
- явл
- Наг
- **Ис**
- **спо**



Д
ОМ

нутый
данном
орном
точком,

можно
ертону
нити
кивать,
ветвей

тело

а.

кое ухо
ческих

Звуковые волны – волны, частота колебаний которых находится в диапазоне от 20 до 20000 Гц.

Механические колебания, частота которых превышает 20000 Гц, называются **ультразвуковыми**,

- Следует отметить, что указанные границы звукового диапазона условны, так как зависят от возраста людей и индивидуальных особенностей их слухового аппарата.

а колебания с частотами менее 20 (16) Гц - **инфразвуковыми**.

- Выясним, какие существуют характеристики звука и от чего они зависят, а также выясним, где применяется ультразвук и инфразвук.

Работа в группах

- Вы работаете в группах с текстом и письменно отвечаете на вопросы, предложенные у вас на листах



Высота звука

- Если заставить звучать две разные струны на гитаре. Мы услышим разные звуки: один – более низкий, другой – более высокий. Звуки мужского голоса более низкие, чем звуки голоса женщины, звуки баса ниже звуков тенора, сопрано



От чего зависит высота

звук?

На основании вышеизложенного можно заключить, что

высота звука зависит от частоты колебаний: чем

больше частота колебаний, тем выше издаваемый звук.

- Чтобы ответить на этот вопрос рассмотрим следующий пример.
- - Шмель машет в полете своими крылышками с меньшей частотой, чем комар: у шмеля она составляет 220 взмахов в секунду, а у комара – 500-600. Поэтому полет шмеля



сопровождается низким звуком (шумом). (шмель машет крыльями с частотой 220 в секунду, а комар с частотой 500-600 в секунду).

Тембр звука

- **Чистый тон** - звук источника, совершающего колебаний одной частоты. Звуки от других источников (например, звуки различных музыкальных инструментов, голоса людей, звук сирены и др.) представляют собой совокупность колебаний разных частот, т.е. совокупность **обертонов**.



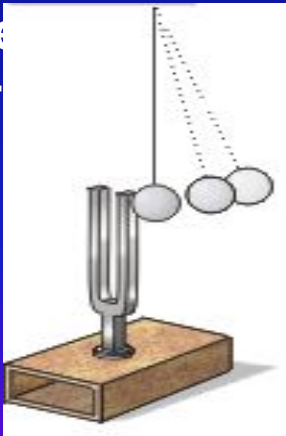
- Самая низкая частота (т.е. самая малая) частота такого сложного звука называется основной частотой, а соответствующий ее звук определенной высоты – основным тоном.
- Все остальные тоны сложного звука называются обертонами.
- Обертоны определяют тембр звука, т.е. такое его качество звука, которое позволяет нам отличать звуки одних источников от звуков других.
- Например, мы легко отличаем звуки рояля от звука скрипки даже в том случае, если эти звуки имеют одинаковую высоту, т.е. одну и ту же частоту основного тона.
- Тембр звука определяется совокупностью его обертонов.

Звук камертона является чистым тоном

ГРОМКОСТЬ

Звук

- Чтобы выяснить от чего зависит громкость звука, вернемся к опыту с камертоном. Если по камертону сильнее ударить, то он зазвучит громче, и шарик будет отскакивать от него на большее расстояние, что свидетельствует о большей амплитуде колебаний ветвей.



В рассмотренном опыте частоты колебаний обоих звуков – тихого и громкого – одинаковы, так как источником является один и тот же камертон. Но если бы мы сравнивали звуки разных частот, то кроме амплитуды колебаний нам пришлось бы учитывать еще один фактор, влияющий на громкость. Дело в том, что чувствительность человеческого уха к звукам разной частоты различна. При одинаковых амплитудах как более громкие мы воспринимаем звуки, частоты которых лежат в пределах от 1000 до 5000 Гц. Поэтому, например, высокий женский голос с частотой 1000 Гц будет для нашего уха громче низкого мужского с частотой 200 Гц, даже если амплитуды колебания голосовых связок в обоих случаях одинаковы.

Этот и многие другие опыты позволяют сделать вывод о том, что **громкость звука зависит от амплитуды колебаний: чем больше амплитуда,**

- **громкость звука зависит также от его длительности и от индивидуальных особенностей слушателя.**

Громкостью в 1 сон обладает приглушенный

разговор

- В практических задачах громкость звука принято характеризовать уровнем громкости звука, измеряемым в фонах, а некоторых случаях – в белах (или децибелах, составляющих десятую часть бела).
- При листании газеты, например, создается звук громкостью порядка 20 дБ; громкость звонка будильника равна примерно 80 дБ, а звука, создаваемого реактивным двигателем самолета, - 130 дБ.
- Систематическое воздействие на человека громких звуков, особенно шумов (неупорядоченной суммы звуков разной громкости, высоты, тембра), неблагоприятно отражается на его здоровье.



Скорость распространения звука

- Ещё 350 лет назад людям было не ясно, что представляет собой звук и как он распространяется. Откачивая, воздух из-под стеклянного колпака, учёные пытались узнать, будет ли звучать помещённый туда звонок. Однако звучащий предмет был плохо изолирован от подставки, и звук был слышен. Ошибки не заметили и сделали неправильный вывод: звук передаётся через пустоту.
- И только опыты англичанина Р. Бойля привели к верному умозаключению. Для распространения звуку необходима среда – воздух, вода, дерево или металл. Именно её колебания и переносят звук к нашим ушам.

$$v_{\text{звук}} (\text{воздух}) = 330 \text{ м/с}$$

Например, рассмотрим опыт:

Если под колокол воздушного насоса поместить звонок и включить его, а затем откачать воздух насосом. По мере разрежения воздуха звук будет слышен всё слабее и слабее и, наконец, почти совсем исчезает. Когда же воздух снова впустить под колокол, то звук звонка опять станет слышимым.



- **Среда необходима для передачи колебаний от источника звука к приёмнику, например к уху человека. Колебания источника создают в окружающей его среде упругую волну звуковой частоты. Волна, достигая уха, воздействует на барабанную перепонку, заставляя её колебаться с частотой, соответствующей частоте источника звука.**

Опыты показывают, что различные твёрдые тела проводят звук по-разному. Упругие тела - хорошие проводники звука. Большинство металлов, дерево, газы, а также

Итак, в разрежённом воздухе звук распространяется плохо и совсем не распространяется в безвоздушном

жидкости являются упругими телами и поэтому хорошо проводят звук.

Опыты показывают, что различные твёрдые тела проводят звук по-разному.

Упругие тела - хорошие проводники звука. Большинство металлов, дерево, газы, а также жидкости являются упругими телами и поэтому хорошо проводят звук.

Известно, что в грозу гром слышат вдали в пышку молнии и лишь через некоторое время услышим раскаты грома. Это запаздывание возникает из-за того, что скорость звука в воздухе значительно меньше скорости света, идущего от молнии.

Скорость звука в жидкостях как правило больше скорости звука в газах. Скорость звука в воде была впервые измерена в 1807 г. Ж. Колладонем и Л. Штурмом. Свои опыты они проводили на Женевском озере в Швейцарии.

Скорость звука в твердых телах больше, чем в жидкостях и газах. Если вы приложите ухо к рельсу, то после удара по другому концу рельса вы услышите два звука. Один из них достигнет вашего уха по рельсу, другой – по воздуху.

Хорошей проводимостью обладает земля. Поэтому в старые времена при осаде в крепостных стенах помещали «слухачей», которые по звуку, передаваемому землей, могли определить, ведет ли враг подкоп к стенам или нет. Прикладывая ухо к земле, также следили за приближением вражеской конницы.

Скорость распространения звуковых колебаний зависит от упругости среды, в которой они распространяются. В воздухе скорость распространения звуковых колебаний в среднем равна 330 м/с, однако она может изменяться в зависимости от его влажности, давления и температуры. В воде - 1483 м/с. В пустоте звук не распространяется

Ультразвук

Ультразвук не воспринимается человеческим ухом.

Однако его способны излучать и воспринимать некоторые животные.

Так, например, дельфины, благодаря этому уверенно ориентируются в мутной воде.

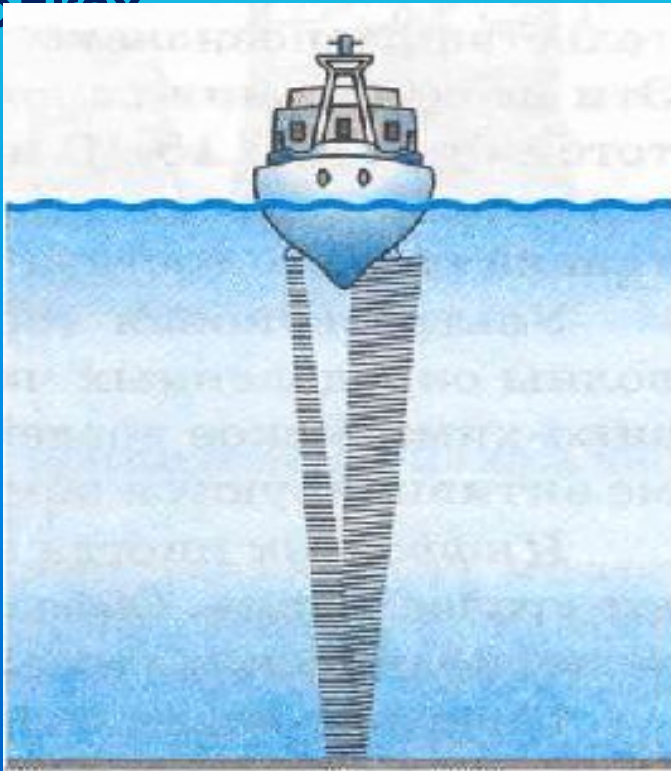
Посылая и принимая возвратившиеся назад ультразвуковые импульсы, они способны на расстоянии 20-30 м обнаружить даже маленькую дробицу.



- Ультразвук помогает и летучим мышам, которые обладают плохим зрением или вообще ничего не видят. Издавая с помощью своего слухового аппарата ультразвуковые волны (до 250 раз в секунду), они способны ориентироваться в полете и успешно ловить добычу даже в полной темноте.
- Любопытно, что у некоторых насекомых в ответ на это выработалась особая защитная реакция: отдельные виды ночных бабочек и жуков также оказались способными воспринимать ультразвуки, издаваемые летучими мышами, и, услышав их, они тут же складывают крылья, падают вниз и замирают на земле.
- Ультразвуковые сигналы используются и некоторыми зубчатыми китами. Эти сигналы позволяют им охотиться на кальмаров при полном отсутствии света.
- Установлено также, что ультразвуковые волны с частотой более 25 кГц вызывают болезненные ощущения у птиц. Это используется, например, для

Ультразвук находит широкое применение в науке и технике, где его получают с помощью различных механических (например, сирена) и электромеханических устройств

- Источники звука устанавливаются на кораблях и подводных лодках



- Посылая короткие импульсы ультразвуковых волн, можно уловить их отражения от дна или каких либо других предметов. По времени запаздывания отраженной волны можно судить о расстоянии до препятствия (**эхолокация**).
- Используемые при этом эхолоты и гидролокаторы позволяют измерять глубину моря, решать навигационные задачи (плавание вблизи скал, рифов и т.д.), осуществлять рыбопромысловую разведку (обнаруживать косяки рыб), а

В промышленности по отражению ультразвука от трещин в металлических отливках судят о дефектах в изделии (дефектоскопия).

- Ультразвуки дробят жидкие и твердые вещества, образуя различные эмульсии и суспензии.
- С помощью ультразвука удастся осуществить пайку алюминиевых изделий, что с помощью других методов сделать

От действия ультразвуковых волн не удастся.

что было важно для медицины. Так, ультразвук вызывал гибель некоторых болезнетворных микробов: тифозной палочки, кишечной и туберкулезной.

Это свойство используется для очистки воды, стерилизации

- Известно обследование больных с помощью УЗИ, примеров использования ультразвука в лечебной практике.
- Ультразвуком лечат сейчас заболевания нервной системы и опорно-двигательного аппарата, стоматологические, урологические, гинекологические, офтальмологические и другие недуги, тем не менее, и сегодня эта область медицинской и успешно



микроорганизмы,

Инфразвук

- Инфразвук (от лат. *infra* — ниже, под), упругие волны, аналогичные звуковым, но с частотами ниже области слышимых человеком частот.
- Обычно за верхнюю границу инфразвуковой области принимают частоты 16—25 Гц.
- Нижняя граница инфразвукового диапазона неопределенна.
- Практический интерес могут представлять колебания от десятых и даже сотых долей Гц, т. е. с периодами в десяток секунд.
- Инфразвук содержится в шуме атмосферы, леса и моря.
- Источником инфразвуковых колебаний являются грозные разряды (гром), а также взрывы и орудийные выстрелы.
- В земной коре наблюдаются сотрясения и вибрации инфразвуковых частот от самых разнообразных источников, в том числе от взрывов обвалов и транспортных возбудителей.
- Для инфразвука характерно малое поглощение в различных средах вследствие чего инфразвуковые волны в воздухе, воде и в земной коре могут распространяться на очень далёкие расстояния.
- Это явление находит практическое применение при определении места сильных взрывов или положения стреляющего орудия.
- Распространение инфразвука на большие расстояния в море даёт возможность предсказания стихийного бедствия — цунами.
- Звуки взрывов, содержащие большое количество инфразвуковых частот, применяются для исследования верхних слоев атмосферы, свойств водной среды.



"Голос моря" - это инфразвуковые волны, возникающие над поверхностью моря при сильном ветре,

в результате вихреобразования за гребнями волн.



- Вследствие того, что для инфразвука характерно малое поглощение, он может распространяться на большие расстояния, а поскольку скорость его распространения значительно превышает скорость перемещения области шторма, то "голос моря" может служить для заблаговременного**



Своеобразными индикаторами шторма являются медузы.



- На краю "колокола" у медузы расположены примитивные глаза и органы равновесия - слуховые колбочки величиной с булавочную головку. Это и есть "уши" медузы. Они слышат инфразвуки с частотой 8 - 13 герц.

- Инфразвук с частотой 7 Гц смертелен для человека.
- Действие инфразвука может вызвать головные боли, снижение внимания и работоспособности и даже иногда нарушение функций слухового аппарата.

Инфразвук

- Развитие промышленного производства и транспорта привело к значительному увеличению источников инфразвука в окружающей среде и возрастанию интенсивности уровня инфразвука.

Итак, назовите основные характеристики звука? Их всего четыре. Слово группам

- (Высота звука, тембр, громкость, скорость распространения звука).
- **Ответы записываются в опорный конспект.**
- **Разберем, где применяется ультразвук и инфразвук.**
- (Инфразвук – для определения места сильных взрывов или положения стреляющего орудия, предсказание стихийного бедствия – цунами, для исследования верхних слоев атмосферы, свойств водной среды. Ультразвук – эхолоты и гидролокаторы, дефектоскопия, дробление жидких и твердых веществ пайка алюминевых

Закрепление

Используя полученные знания, решим следующие задачи:

- Какой кирпич – пористый или обыкновенный – обеспечивает лучшую звукоизоляцию? Почему?
- *(Пористый кирпич обеспечивает лучшую звукоизоляцию, т.к. в нем больше воздушного пространства, а воздух является плохим проводником звука).*
- Кто в полете чаще машет крыльями: муха или комар? Ответ поясните.
- *(Чаще машет крыльями комар, т.к. частота колебаний его крыльев больше, чем частота колебаний крыльев мухи. Звук комара выше (писк), значит его частота больше).*
- Почему индейцы, которых мы видим в старых вестернах, обычно встают на колени и припадают ухом к земле, чтобы обнаружить далеких, не видимых глазом всадников?
- *(Потому что звук в твердых телах распространяется быстрее чем в жидкости и газе).*
- Приведите примеры использования ультразвуковых представителями животного мира.
- *(Дельфины, летучие мыши, зубчатые киты).*



Самостоятельная работа



Проверим ваши знания. Работаем самостоятельно по карточкам, которые у вас на столах.
Выбирайте тот вариант ответа, который считаете правильным.

- **Какова примерно самая высокая частота звука, слышимого человеком??**
- А) 2 Гц;
- Б) 20 Гц;
- В) 200 Гц;
- Г) 2000 Гц;
- Д) 20 000 Гц;
- Е) 200 000 Гц.
- **От какой характеристики колебательного движения зависит высота звука?**
- А) амплитуды;
- Б) частоты;
- В) периода;
- Г) скорости распространения звука.
- **Как изменится громкость звука, если уменьшить амплитуду колебаний его источника?**
- А) увеличится;
- Б) уменьшится;
- В) не изменится.
- **В какой среде скорость распространения звука самая большая?**
- А) газообразной;
- Б) жидкой;
- В) твердой.
- **Какой звук слышат медузы (8-13 Гц)?**
- А) инфразвук;
- Б) ультразвук;
- В) слышимый человеком.



Повторение изученного

- Скажите, что нового вы узнали сегодня на уроке?
- Что такое звук?
- Какие характеристики звука вам известны?
- От чего зависит высота, громкость звука?
- Что такое ультразвук и инфразвук?
- Применение ультразвука и



В конспектах отметьте «+» те вопросы, на которые после урока вы можете дать ответ, и «-» - те вопросы, которые вызывают у вас затруднения

- **Каким общим свойством обладают все источники звука?**
- **Механические колебания каких частот называются звуковыми?**
- **Какие колебания называются ультразвуковыми и инфразвуковыми?**
- **Какие характеристики звука вам известны?**
- **От чего зависит громкость звука?**
- **Как распространяется звук в различных средах?**

Карточки с самостоятельной работой и опорные конспекты сдаются учителю учителю



Домашнее задание:
§§ 34-38,
повторить

Спасиб

о

за