***Звуковые колебания. Высота звука. Громкость звука***

**Цели урока:**

1. **Дидактическая** – создать условия для усвоения нового учебного материала, используя личностно – ориентированный подход в обучении и принципы здоровьесбережения.
2. **Образовательная** – формировать понятие о звуке, его физических и физиологических характеристиках.
3. **Развивающая** – развивать логическое и абстрактное мышление, расширять кругозор, формировать научные представления об окружающем мире.
4. **Воспитательная** – прививать культуру умственного труда, учить видеть и понимать и ценить красоту окружающего мира, чувство собственного достоинства.

**Тип урока** – урок усвоения новых знаний.

**Оборудование:** камертон, резиновый молоточек, бусинка на нити, камертон демонстрационный с пером, закопченное стекло, штатив, белый фон, телевизор, DVD плеер, груз на пружине, мандолина.

**План урока:**

* Организационный момент. (~1 мин.)
* Подготовка к усвоению нового материала. (~ 2 мин.)
* Актуализация опорных знаний. (~ 5 мин.)
* Освоение нового материала. (~ 20 мин.)
* Первичная проверка знаний, понимания и закрепления знаний. (~ 10 мин.)
* Домашнее задание, комментарий. (~ 1 мин.)
* Подведение итогов урока. (~ 3 мин.) + Резерв (~3 мин.)

**Ход урока**

**I. Оргмомент:** приветствие, представление гостей – учителя физики Тамбовского района.

**II. Подготовка к усвоению нового материала:**

**а) Мотивация:**

“ Ревет ли зверь в лесу глухом,   
Трубит ли рог, гремит ли гром,   
Поет ли дева за холмом – ...”  
*(А. С. Пушкин).*

– Как вы думаете, о чем идет речь? Правильно, о звуке. Следовательно, чтобы лучше и больше узнать о какой – либо величине, явлении, надо познакомиться с их характеристиками. Мы знаем, как разнообразен мир окружающих нас звуков – голоса людей и музыка, пение птиц и жужжание пчел, гром во время грозы и шум леса, шум моря и проезжающих автомобилей и т. д. Сам по себе звук не появляется, должен быть источник, т. е. колеблющееся тело.

– Какой будет тема урока? Верно: “Источники звука. Звуковые колебания и их характеристики”.

**б) Постановка цели:**

– Вы встречались в жизни с этим явлением? Да. Послушайте.

**1). Демонстрация:** – высокий, низкий звук.

**2). Демонстрация:**плеер “ Веселая, грустная” (сделать тихо, громко).

―Эти звуки чем – то отличаются? Трудно вам сейчас ответить на этот вопрос конкретно, вы говорите, что отличаются, а чем, сказать не можете. Так как же надо поставить цель урока? Верно.

**Цель:** Изучить звук и его физические и физиологические характеристики.

**III. Актуализация опорных знаний:**

– Для достижения цели урока необходимо вспомнить изученный ранее материал, а именно механические колебания и волны. Работаем методом цепочки:

1. Что называется колебаниями?
2. Что называется волнами?
3. Какие волны называются продольными?
4. Какие волны называются поперечными?
5. В какой среде могут распространяться поперечные волны? Почему?
6. В какой среде могут распространяться продольные волны? Почему?
7. Что называется длиной волны? Покажите на графике.
8. Что называется периодом волны? Покажите на графике.
9. Как связаны между собой частота, скорость, длина волны?

**IV. Освоение нового материала:**

Можем мы отсюда сделать вывод, что источником звука будет являться колеблющееся тело? Любое?

**3). Демонстрация:** камертон звучит, а груз на пружине – нет. – Значит, те колебания, которые воспринимает человеческое ухо, будем называть звуковыми, а те, которые человек не слышит – инфразвуком или ультразвуком.

– Исследования показали, что человеческое ухо может воспринимать как звук механические колебания тел, происходящие с частотой от 20 Гц до 20000 Гц.

**Запись на доске:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 20 Гц.  Инфразвуковые | Звуковые колебания | 20000Гц. | Ультразвуковые |

  – Указанные границы звукового диапазона весьма условны, так как зависят от многих факторов: от возраста человека и индивидуальных особенностей его слухового аппарата. Обычно с возрастом верхняя граница слышимости понижается до 600 Гц, а дети, наоборот, могут воспринимать звуки > 20000 Гц. Слух можно сохранить, если вести здоровый образ жизни.

*“В здоровом ухе здоровый слух”/*А знаете ли вы, что...

Швейцарские врачи решили обследовать 97 музыкантов симфонического оркестра. Анализ их слуха на специальных инструментах привел к печальному выводу: у заядлых курильщиков, несмотря на их большой профессиональный опыт, полоса воспринимаемых на слух частот на 500 Гц хуже, чем у их некурящих коллег. Таким образом мы видим, что никотин повреждает нервы слухового аппарата. Колебания, частоты которых >20000Гц или < 20Гц, слышат некоторые животные. Например, дельфины слышат до 170000 Гц! – ультразвук, а пингвины ложатся на снег и вытягивают свои клювы в направлении, в котором должна прийти метель, потому что они слышат инфразвуки приближающегося природного катаклизма – шторма.

*“ Свистит ли рак на горе?”..*А знаете ли вы, что…

“После дождичка в четверг” или “Когда рак на горе свистнет”– говорят, подразумевая: “никогда”. Но дожди по четвергам бывают, а вот свистят ли раки? Оказывается свистят и как раз на горе.

Если точно, то не раки, а ракообразные. Как сообщает английский журнал “Биологические размышления и гипотезы”, накануне необычных событий (скажем, резких погодных изменений) они стараются влезть на какую-нибудь возвышенность и издают протяжный свистящий звук– писк с частотой ~ 20000Гц. (Это на границе слышимости человеческим ухом; при большей частоте возникает не слышимый для нас ультразвук.) высказано предположение, что благодаря звуку ракообразные существа разрушают образующийся в их организме перед природной аномалией ядовитый белок.

– Да, вы не ослышались. Известная поговорка: “ Нем как рыба” оказалась неправильной: рыбы издают множество звуков, например, ставрида может лаять, как собака, морской налим урчит и хрюкает и т. д.

– Из всего многообразия механических колебаний для человека наиболее важны именно звуковые, с помощью которых люди общаются друг с другом.

– Когда мы говорим, поем, играем на музыкальных инструментах, то создаем звуковые волны, которые распространяются в воздухе, достигают человеческого уха и вызывают вынужденные колебания барабанной перепонки. Именно эти колебания человек и воспринимает, как звук. К следующему сообщению можно отнестись с некоторой долей иронии, а можно действовать по принципу: “Сказка ложь, да в ней намек, добрым молодцам урок”.

*“ Слушай правым ухом”.*А знаете ли вы, что…

Успех и счастье будут вашими, если при разговоре правильно ориентировать уши, повышая тем самым умственное восприятие услышанного, по меньшей мере, на 30 процентов. Таково заключение исследования норвежских ученых из университета в Бергене.

Согласно им, левое ухо активизирует правое полушарие мозга, управляющее эмоциями и интуицией. Правое же ухо посылает сигнал в левое полушарие, которое имеет дело с логикой и объективной информацией. Зная, каким ухом слушать, и закрывая другое, можно, как говорится, быть “все внимание”, слушая других, и максимально использовать возможности мозга.

“Если вы, например, говорите с любимым человеком, то слушать его лучше левым ухом,– объясняет психолог Ингрид Холнрд.– Во время делового разговора слушайте правым ухом, чтобы быть логичным”. При разговоре просто вставьте маленький ватный тампон в ухо, которое вы не собираетесь использовать, а другое поверните к собеседнику.

**С мамой.**Это единственный человек, с которым можно быть откровенным до конца. Пользуйтесь левым ухом, чтобы вы могли слушать с любовью.

**С преподавателем.** Обратите к нему оба уха: правое – чтобы воспринимать точные или естественные науки, и левое – когда предметом становится литература, искусство, музыка. Включайте свое правое ухо, когда преподаватель предлагает что-либо запомнить.

**С врачом.** Включайте правое ухо, так как вам надо воспринимать без эмоций информацию, что происходит с вашим здоровьем, и как четко выполнять его предписания.

– Итак, звучащее тело колеблется. Если по камертону ударить молоточком, то он зазвучит. Колебания ветвей камертона незаметны. Но их можно обнаружить, если к звучащему камертону поднести на ниточке бусинку.

**4). Демонстрация:** подносим бусинку на нити к звучащему камертону и наблюдаем ее отскакивания. Чем сильнее ударим по камертону, тем сильнее (больше) будет отклоняться бусинка.

– Колебания звучащего камертона можно наблюдать другим способом.

**5). Демонстрация:** на закопченном стекле. Взять камертон с иглой и провести им по закопченному стеклу. Увидим почти прямую линию, а если ударить по камертону молоточком – увидим вот такую волнистую линию.

– Я уже заранее сделала данный опыт (повторить на уроке). На этой волнистой линии вполне можно выделить такой участок, который будет близок к синусоиде, то есть можно сделать вывод, что колебания камертона, это гармонические колебания, п. ч. происходят по закону sin или соs.

(Откройте учебник на стр. 116, рис. 73(6). Сравните эти волнистые линии).

– Следовательно, простейшим звуком будет служить гармонический звук. Все остальные звуки – это более или менее сложные смеси различных гармонических звуков.

В простейшем звуке присутствуют гармонические колебания только одной частоты, а в любом другом – гармонические колебания различных или всевозможных частот. Такой звук называют шумом. То есть колебания происходят через неправильные, неравномерные промежутки времени.

**6). Демонстрация:** подвигайте ногами, 1й ряд – уроните свои ручки на пол и поднимите их, 2й ряд – наклонитесь к своим сумкам и пакетам и потрогайте их. А теперь встаньте все дружно, передвигая свои стулья ближе к своему столу, а я на мандолине поиграю. Садитесь на место.

– Как можно назвать только что услышанное? Правильно, шум.

– А теперь закройте глаза и послушайте.

**7). Демонстрация:** на DVD плеере звучит отрывок из “Хованщина” – утро. (~ 1 мин).

– Откройте глаза и скажите, что вы увидели в этих звуках и чем эти звуки отличаются от шума? (Рассвет, приятно звучит).

– Можно ли назвать услышанное шумом? Нет. Это музыкальный звук– колебания в которых происходят через равные промежутки времени.

– Звук камертона – это музыкальный чистый звук, который называют – тоном -это гармонические колебания одной частоты. Самая низкая частота сложного звука называется основным тоном.

**8). Демонстрация:**камертон + мандолина.

Все остальные тоны сложного звука называются обертонами, то есть их частота выше.

**9). Демонстрация:**мандолина.

Обертоны определяют тембр звука – т. е. особое его звучание, которое отличает его от всех других. Благодаря тембру мы можем различать голоса людей, звуки всевозможные, легко отличаем звук рояля от скрипки. Особое слово необходимо сказать о колоколах и колокольном звоне. В зависимости от массы колокола, определяется его основной тон. Послушайте:

**10). Демонстрация:** на ТV [**“Колокола”.**](http://festival.1september.ru/articles/574799/pril1.mp3)

Совокупность основного и неосновного тонов, то есть обертонов, создают колокольный перезвон.

**11). Демонстрация:**на доску прикрепить с помощью магнитов листы “Громкость, высота”.

Чем сильнее ударим по ножке камертона, тем > будет его амплитуда колебаний, то есть тем громче он звучит.

Чем короче струна, тем выше тон, то есть звонче звук.

=>**Делаем вывод:**

Физиологические характеристики звука – высота и громкость – определяются физическими характеристиками: частотой и амплитудой. Чем тоньше звук, тем он выше. Чувствительность человеческого уха различна к разным частотам. Громкость звука зависит также от его длительности и индивидуальных особенностей слушателя. Единица громкости – сон, но чаще применяется Белл – (в честь ученого Грехэма Белла – изобретателя телефона) или децибелла – дБ.! Шелест листьев – 10 дБ. Громкий разговор – 70 дБ. Самолет – 130 дБ. (вызывает болевое ощущение). Систематическое воздействие на человека громких звуков может неблагоприятно сказаться на здоровье. Например: постоянное прослушивание плеера через наушники, дискотеки громкие. (Мать – сыну: “Сынок, ты так оглохнешь скоро, если постоянно будешь пользоваться наушниками, и слушать громкую музыку!”. Сын: “Спасибо, мама, я уже пообедал”)

– Делайте выводы!

**V. Закрепление знаний:**

1. Звук – это... колебания, которые имеют частоту от 20 Гц до 20000 Гц.
2. Различают тон, обертон, тембр.
3. Характеристики звука: высота и громкость. Какое насекомое чаще машет крыльями в полете: комар или шмель? (комар: высота >, потому что частота>).

**VI. Домашнее задание: §34 – 36; упр. 30(2;3).**

Комментарий: о некоторых моментах я ничего не говорила на уроке. Найдите в § эти моменты.

**VII. Подведение итогов урока:**оценки...

***Резерв:****“ Звук стелется вдоль стен”. А знаете ли вы, что...*

Еще в древности было замечено, что звук хорошо распространяется вдоль вогнутых стен. Например, при дворе Фригийского царя Мидаса придворные прибегали к использованию вогнутых стен для подслушивания разговоров. Способствовали подслушиванию и вогнутые стены грота “Ухо Дионисия” в каменоломнях Сицилии (здесь подслушиванием занимались стражники, охранявшие находившихся в гроте военнопленных).

В соборе св. Павла в Англии и во дворце Гол Гомбад в Индии шепот можно отчетливо слышать вдоль галерей, расположенных у основания полусферических куполов, на расстоянии до 33 м от источника. Летний театр “Голливудская чаша” в Лос-Анджелесе (США) по форме напоминает поверхность усеченного конуса. Шепот слышен здесь вдоль вогнутой поверхности “чаши” так же хорошо, как и в соборе св. Павла. Несколько меньшая дальность слышимости шепота (до 25 м) отмечается в галереях собора Глочестера (Англия), в соборе Гиргенти (Сицилия), в соборе св. Петра в Риме (Италия) и в парке Сан-Суси в Потсдаме (Германия). В Потсдаме хорошая слышимость наблюдается вблизи расположенных амфитеатром на территории парка скамеек (“шепчущие скамейки Сан-Суси”). А в королевском театре в Копенгагене (Дания), где задняя и боковые стены имеют вогнутый профиль, звуки оркестра “стелются” вдоль стен и воспринимаются слушателями идущими не от инструментов, а от стен. В “слуховой комнате” Невьянской башни (Екатеринбургская обл.) сказанные шепотом в одном из углов квадратной комнаты слова благодаря распространению звука вдоль сводчатого потолка хорошо прослушиваются в диаметрально противоположном углу комнаты (ее площадь 6,5X6,5 м, высота 5,1 м), в то время как в ее средней части они не слышны.

Перечень таких “галерей шепота”, где хорошо “стелется” звук, можно продолжить. Это явление наблюдается в одном из летних театров Греции – “Театре Дионисия” у подножия Акрополя. Когда посетители этого театра бросают металлическую монету на мраморные ступени амфитеатра, имеющего вогнутый профиль, они могут долго слышать, как она катится вниз по ступеням. Люди, находящиеся в верхних рядах амфитеатра, хорошо слышат даже шепот актеров, исполняющих свои роли на сцене, расположенной в самом низу театра. В Храме Неба в Пекине (Китай) имеется высокая каменная стена, кольцеобразно его опоясывающая. Слабый звук, возникший вблизи нее, при благоприятных условиях погоды можно услышать на расстоянии до 80 м вдоль внутренней ее стороны. Дальность слышимости максимальна в том случае, когда источник звука находится близко к вогнутой стене, а звук направлен к слушателю, ухо которого почти прилегает к ней.