


## ПЛАН УРОКА

Предмет	Физика
Учитель	Шарипханов Е.М.
Школа, класс	г. Астана, КГУ «школа-лицей №72», 9 класс
Тема урока	Звук. Характеристики звука. Акустический резонанс. Отражение звука. Эхо. Ультразвук



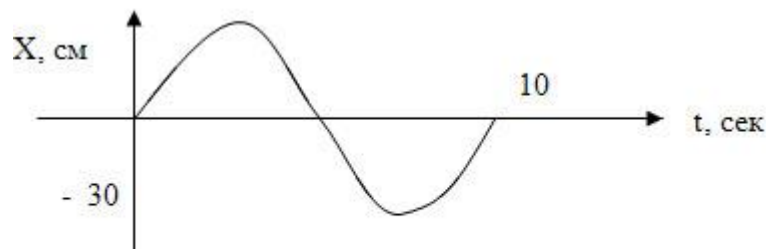
[www.bilimland.kz](http://www.bilimland.kz)

<b>Цель:</b>	<p><b><u>На этом уроке ученики узнают:</u></b> как определять акустическую волну; как вычислять длину акустической волны, учитывая его скорость и частоту; почему скорость звука зависит от среды, в которой она распространяется; почему, скорость звука в воздухе, зависит от температуры; о явлениях эхо, реверберации и акустического резонанса.</p> <p><b><u>Учащиеся должны знать:</u></b> понятия амплитуда, период, частота и длина волны; понятия продольных и поперечных волн; понятие механические волны и понимать, почему они не могут распространяться в вакууме; соотношение между длиной волны, частотой и скоростью её распространения.</p> <p><b>Задачи урока:</b> <i>Образовательные:</i> сформировать понятия звук, резонанс, эхо, добиться усвоения характеристик звука. <i>Развивающие:</i> развитие речи, мышления; совершенствование умственной деятельности: анализ, синтез, способность наблюдать, делать выводы, выделять существенные признаки объектов, выдвигать гипотезы.</p>
<b>Задачи:</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. <b><u>Образовательная.</u></b> Повторить физические понятия: колебательное движение, волны, физические характеристики волн, звуковые колебания. Познакомить с физическими понятиями: высота, тембр и громкость звука. Объяснить зависимость этих величин от свойств источника звука.</li><li>2. <b><u>Развивающая.</u></b> Закрепить умение определять по графику период, частоту, амплитуду звуковых колебаний. Развивать практические навыки в решении задач, использовать полученные знания для объяснения физических процессов. Привлекать учащихся к проведению демонстрационных опытов и к выступлениям с докладами.</li></ol>

<p><b>Оборудование:</b></p>	<p>1) Компьютер, телевизор, интерактивная доска ресурсы из <a href="http://bilimland.kz">bilimland.kz</a> «механика – упругие волны – звук», <a href="http://Twig-Bilim.kz">Twig-Bilim.kz</a> фильмы про звук, видеолекция «Что такое звуковые частоты».</p>  <p>2) Осциллограф и микрофон, струнный инструмент.  3) Банки разного размера с водой и без воды, деревянная линейка.  4) Маятник на пружине.  5) Два разных камертона и два разных по размеру колокольчика.  6) Раздаточный материал с опорными конспектами текст с заданиями по теме «Механические колебания и волны. Звук».</p>
<p><b>Демонстрации:</b></p>	<p>1) Извлечение звуков с помощью деревянного молоточка от ударов по камертонам.  2) Извлечение звуков от двух разных по размеру колокольчиков.  3) Извлечение звуков с помощью линейки или карандаша от банок разного размера, в которых налита вода до разных уровней.  4) Наблюдение зависимости периода колебаний пружинного маятника от его массы.  5) Наблюдение на осциллографе колебаний, полученных с помощью микрофона от звучащих струн гитары разной толщины.</p>

## Ход урока

<b>Организационный момент</b>	1.Отметить отсутствующих и записать домашнее задание. 2.Объявить тему урока, цель урока, мотивацию проведения этого урока. <i>Эпиграф к уроку:</i> -Ты можешь слышать звук двух хлопающих ладоней, — сказал Мокурай. — Покажи мне, как звучит одна. <i>Ответ:</i> Я больше уже не мог собирать звуки, — объяснял Тое потом, — и поэтому достиг беззвучного звука.
<b>Содержание</b>	Звук Амплитуда и частота звука Распространение звука Длина волны Эхо Резонанс Частота ударов Итог урока
<b>Проверка домашнего задания</b>	1. Длина волны равна 1,5 метра, а скорость её распространения равна 3 м\с. С какой частотой колеблется источник волны? 2. По графику колебаний определите амплитуду, период и частоту колебаний.



Ответы к задачам: 1) 2 Гц    2)  $A=0,3$  м,  $T=10$  с,  $\nu=0,1$  Гц.

Проверка по МПМ (матрица посадочных мест), технология БиС.

- ◆ Что такое волна? (распространение колебаний от точки к точке, от частицы к частице.)
- ◆ Какие 2 вида волн вы знаете? (поперечная и продольная).
- ◆ Процесс распространения колебаний в пространстве... (Волновое движение).
- ◆ Что такое продольная волна? (волна, в которой направление колебаний совпадает с направлением их распространения).
- ◆ Среды, в которых распространяются продольные механические волны? (упругие: твёрдые, жидкие и газообразные).
- ◆ Что такое поперечная волна? (Волна, в которой направление колебаний перпендикулярно к направлению их распространения).
- ◆ Среды, в которых распространяются поперечные механические волны? (Упругие, только твёрдые)
- ◆ Что такое длина волны? (это расстояние  $\lambda$ , на которое распространяется волна за время, равное периоду  $T$ ), (расстояние между двумя ближайшими частицами в волне, колеблющимися одинаково и имеющими одинаковые отклонения от положения равновесия). ( $\lambda = \nu T$ )
- ◆ Что мы называем скоростью волны? (Физическая величина, равная отношению длины волны ( $\lambda$ ) к периоду колебаний её частиц ( $T$ )).
- ◆ Написать формулу скорости волны. ( $\nu = \lambda/T$ ,  $T=1/\nu$ ,  $\lambda = \nu/\nu$  или  $\nu = \lambda\nu$ ).

Новый материал

Деление на группы по 4-5 человек 6 групп. Для этого раздаю карточки с числами от 1 до 6. 1-е номера – 1 группа, 2-е номера 2 группа и т.д. Садимся по группам, получаем задания с вопросами для каждой группы. Смотрим фильм и отвечаем на вопросы письменно согласно

заданию. Раздаточный материал подписывают и по одному от группы отвечают, остальные группы слушают и дополняют ответы, если есть дополнения. Комментарии при необходимости. Затем работаем согласно ресурсу Bilimland.kz, смотрим, слушаем, отвечаем, оцениваем. Человек живёт в мире звуков. Звук – это то, что слышит ухо. Мы слышим:

- голоса людей;
- пение птиц;
- звуки музыкальных инструментов;
- шум леса;
- гром во время грозы;
- шум движущегося транспорта.

Раздел физики, в котором изучаются звуковые явления называется *акустикой*. Звук - это волна. И он доходит до нас через воздух, который разделяет ухо и источник звука. То, что воздух «проводник» звука, было доказано опытом, поставленным в 1660 г. Р. Бойлем.

Если откачать воздух из колокола воздушного насоса, то мы не услышим звучания находящегося там электрического звонка. Услышав звук, мы обычно стремимся установить, что он дошел до нас от какого-то источника, и, рассматривая этот источник, находим в нём что-то колеблющееся. Например, если звук издает музыкальный инструмент, то источник звука – это колеблющаяся струна.

Механические волны с частотой колебаний от 16 до 20000 Гц вызывают у человека звуковые ощущения. Такие волны называются звуковыми или акустическими. Волны с частотами меньше 16 Гц называются инфразвуками.

Теперь познакомимся со свойствами и характеристиками звука:

- ◆ Тон
- ◆ Громкость
- ◆ Скорость

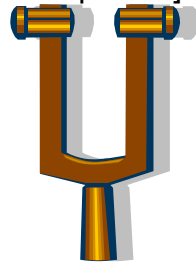
**Тон.** Об одних звуках говорят, что они низкого тона, другие мы называем звуками высокого тона. Ухо их легко различает. Звук, создаваемый большим барабаном – это звук низкого тона, а свист – звук высокого тона.

Простые изменения показывают, что звуки низких тонов – это колебания малой частоты в звуковой волне. Звуку высокого тона соответствует большая частота колебаний.

**Громкость.** Чтобы выяснить от чего зависит громкость звука, в качестве источника звука рассмотрим камертон.

КАМЕРТОН – устройство, представляющее собой источник звука, испускающий единственную

частоту, называемой чистый тон. Чем больше размеры камертона, тем ниже звук. Он представляет собой дугообразный металлический стержень на ножке. [Демонстрация камертона.] Ударив молоточком по одной из ветвей камертона, мы услышим определённый звук.



Чем сильнее удар молоточка по камертону, тем громче он звучит, и ветви камертона колеблются со значительной амплитудой, слабый удар по камертону вызывает колебания малой амплитуды, следовательно, услышим слабый звук. Значит, громкость звука определяется амплитудой колебаний звучащего тела.

Единица громкости называется **Децибелом** и обозначается как [дБ].

Скорость звука – это скорость распространения волны. И она различна в разных средах. Ещё одной важной характеристикой звука является его окраска, или как называют музыканты – **тембр**. Тембр – это качество звука, который придает индивидуальную окраску голосу человека. Именно по тембру голоса мы узнаем знакомого человека, не видя его.

**Акустический резонанс.** Рассмотрим пример. Возьмём 2 камертона с одинаковыми собственными частотами и расположим друг от друга. Один из камертона приведем в колебание. Затем прикоснувшись рукой, заглушим его. Однако в это же время услышим негромкое звучание второго камертона. А так как этот камертон никто не возбуждал, приходим к выводу, что он был возбуждён колебаниями воздуха, дошедшими к нему от первого камертона. Это явление называется Акустическим резонансом. Камертон обычно укрепляют на деревянном ящике, причем подобранным так, чтобы его собственная частота была равна частоте его звука, создаваемого камертоном. Благодаря резонансу, стенки ящика тоже начинают колебаться с частотой камертона. Ящик так и называется – **резонатор**.

Явление резонанса используются для усиления звука колеблющихся тел. Поэтому камертоны укрепляют на специальных резонаторных ящиках с открытой боковой стороной. В музыкальных инструментах в качестве резонаторов используются как корпус инструмента, так и всевозможные отверстия в нем. Например, корпус домбры резонирует с колебаниями струн. Следовательно, корпус инструмента представляет собой *резонатор*. Звук домбры усиливает не только сам

корпус, но и воздух внутри инструмента. Поэтому размер и форма отверстия в корпусе подбираются не случайно. А качественное звучание домбры будет зависеть от искусства



мастера, изготовившего его.

**Отражение звука. Эхо.** Почему отражается звук? Происходит это потому, что колебания, принесенные волной к границе, передаются частицам второй волной среды, и они сами становятся источником новой звуковой волны. Это вторичная волна распространяется не только во второй среде, но и в первой, откуда пришла первичная волна. Это и есть отраженная волна. Простые наблюдения показывают, что при отражении звука угол падения ( $\alpha$ ) звукового луча равен углу его отражения ( $\beta$ ).

Например: на открытом воздухе музыка, пение, речь оратора менее громко, чем в помещении. Как вы думаете почему?

Ответ: В помещении наблюдается отражение звуковых волн от стен, пол, потолка. Следовательно, амплитуда звуковых колебаний увеличивается, и тем самым громкость звука тоже увеличивается. На открытом воздухе для распространения звуковых колебаний нет никаких препятствий, и поэтому звуки менее громкие.

С явлением отражения звука связано такое известное явление как эхо. Эхо в горах, которое нам хорошо знакомо с детства, является результатом отражения звука от преграды. Эхо – это звуковая волна, отраженная какой-либо преградой и возвратившаяся в то же место, откуда она начала распространяться.

Обобщение и выводы

Активизация в CLIL: Основа предложения – звук. Составить 9 предложений на листочках, можно больше, по группам. Подписать и сдать.

Закрепление по ресурсу или решением задач в зависимости от времени.

1. Ухо человека способно воспринимать как музыкальный тон звуковые колебания с частотой от 16 до 20000 Гц. Какой диапазон длин звуковых волн способен воспринимать человек при скорости звука 340 м/с? Ответ: (21-0,017) м

2. Какой частоте колебаний камертона соответствует в воздухе звуковая волна длиной 34 см при скорости звука, равной 340 м/с? Ответ: 1000 Гц.

Задачи на закрепление, по группам.

1, 4 группа. Чему равна длина звуковых волн человеческого голоса, высота тона которого 680 Гц? Скорость распространения звука 340 м/с.

Дано:	Анализ:	Решение:
$v=680\text{Гц}$ $v=340\text{м/с}$	$v = \frac{g}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \frac{g}{v} \quad (1)$	$\lambda = \frac{340\text{м/с}}{680\text{Гц}} = 0,5\text{м.}$
Найти: $\lambda=?$		
		Ответ: $\lambda=0,5\text{м.}$

2, 5 группа. Какова частота колебаний камертона, если длина звуковой волны 50 см, а скорость распространения волн 330 м/с?

Дано:	Анализ:	Решение:
$\lambda = 50 \text{ см} = 0,5 \text{ м}$ $v = 330 \text{ м/с}$	Звук представляет собой механические волны, длина которых определяется соотношением: $\lambda = g \cdot T = \frac{g}{v}$ .	$v = \frac{330}{0,5} = 660\text{Гц}$
Найти: $v - ?$		
Откуда $v = \frac{g}{\lambda}$ ; $v = \left[ \frac{\text{м/с}}{\text{м}} = \frac{1}{\text{с}} = \text{Гц} \right]$		Ответ: $v = 660 \text{ Гц.}$

3, 6 группа. Груз массой 0,4 кг, подвешенный к невесомой пружине, совершает

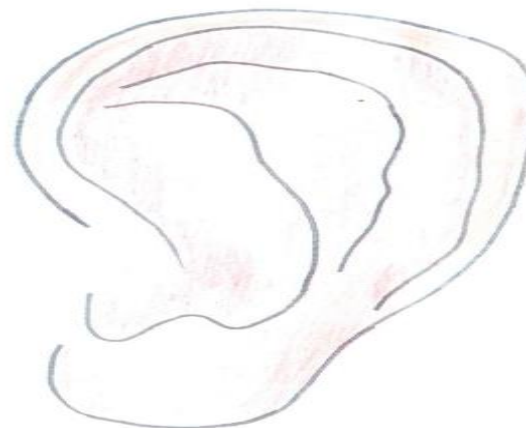
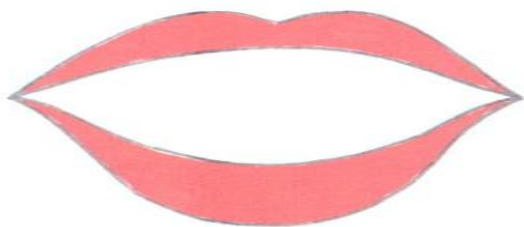


	30 колебаний в минуту. Чему равна жесткость пружины?		
<p><b>Дано:</b>  <math>m = 0,4 \text{ кг}</math>  <math>N = 30</math>  <math>T = 60 \text{ с}</math></p>	<p><b>Анализ:</b>          Период колебаний груза, повешенный на пружинке  <math>T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}</math>. Отсюда возведя</p>	<p><b>Решение:</b></p> $k = \frac{4 \cdot 3.14^2 \cdot 0.430^2}{60^2} = 3.94 \frac{H}{м} \approx 4 \frac{H}{м}$	
<p><b>Найти:</b>  <math>k</math>-?</p>	<p>предварительно обе части равенства в квадрат, выразим жесткость пружины  <math>T^2 = 4\pi^2 \frac{m}{k} \Rightarrow k = \frac{4\pi^2 m}{T^2}</math>.</p> <p>Период – это продолжительность одного колебания поэтому  <math>T = \frac{t}{N} \Rightarrow k = \frac{4\pi^2 m N^2}{t^2}</math>;  <math>k = [\frac{кг}{с^2} = \frac{кг * м}{с^2 * м} = \frac{Н}{м}]</math>;</p>		<p>Ответ: <math>k = 4 \frac{H}{м}</math>.</p>
<p><b>Выставление оценок</b></p>	<p>Комментарии к выставлению оценок учащимся. Выслушать мнение учащихся о своей работе на уроке и мнение учеников об ответах своих товарищей. Это можно сделать после каждого задания из ресурса.</p>		
<p><b>Рефлексия</b></p>	<p>- Какие затруднения у вас возникли при работе на уроке?          - Какие знания у вас были о звуке до этого?          - Что нового узнали о звуке?</p>		
<p><b>Домашнее задание</b></p>	<p>1. Тесты Что такое звук? Скорость звука.          2. Подготовить доклады (срок исполнения – неделя) на темы:          1, 4 группа – «Инфразвук в природе и технике».          2, 5 группа – «Ультразвук в природе и технике».          3, 6 группа – «Звуковой резонанс»</p>		

*Видео физика: Звук.*

1. Откуда появляется звук?	2. Какие проблемы есть, на ваш взгляд, со звуком?
3. Запишите все числовые данные.	4. Запишите все технические (физические) термины.
5. Где применяется ультразвук?	6. Как можно использовать инфразвуки?

# **ЗВУКИ произносим и слышим**



2

Активизация в CLIL: Основа предложения: Звук.

1. Звук.....

2. Звук.....

3. Звук.....

4. Звук.....

5. Звук.....

6. Звук.....

7. Звук.....

8. Звук.....

9. Звук.....

Задачи на закрепление, по группам.

1, 4 группа. Чему равна длина звуковых волн человеческого голоса, высота тона которого 680 Гц? Скорость распространения звука 340 м/с.

Задачи на закрепление, по группам.

2, 5 группа. Какова частота колебаний камертона, если длина звуковой волны 50 см, а скорость распространения волн 330 м/с?

Задачи на закрепление, по группам.

3, 6 группа. Груз массой 0,4 кг, подвешенный к невесомой пружине, совершает 30 колебаний в минуту. Чему равна жесткость пружины?