***Источники звука. Звуковые колебания***

*Человек живёт в мире звуков. Звук для человека является источником информации. Он предостерегает людей об опасности. Звук в виде музыки, пения птиц доставляет нам наслаждение. Мы с удовольствием слушаем человека с приятным голосом. Звуки важны не только для человека, но и для животных, которым хорошее улавливание звука помогает выжить.*

***Звук*** *– это механические упругие волны, распространяющиеся в газах, жидкостях, твердых телах.*

***Причина звука*** *- вибрация**(колебания) тел, хотя эти колебания зачастую незаметны для нашего глаза.*

***Источники звука*** *— физические тела, которые колеблются, т.е. дрожат или вибрируют с частотой   
от 16 до 20000 раз в секунду. Вибрирующее тело может быть твердым, например, струна   
или земная кора, газообразным, например, струя воздуха в духовых музыкальных инструментах   
или жидким, например, волны на воде.*

***Громкость***

*Громкость зависит от амплитуды колебаний в звуковой волне. За единицу громкости звука принят 1 Бел**(в честь Александра Грэхема Белла, изобретателя телефона). На практике громкость измеряют в децибелах (дБ).* ***1 дБ = 0,1Б.***

***10 дБ*** *– шепот;*

***20–30 дБ*** *– норма шума в жилых помещениях;****50 дБ*** *– разговор средней громкости;****80 дБ*** *– шум работающего двигателя грузового автомобиля;****130 дБ*** *– порог болевого ощущения*

***Звук громкостью свыше 180 дБ может даже вызвать разрыв барабанной перепонки.***

*Высокие звуки представлены высокочастотными волнами – например, птичье пение.*

*Низкие звуки – это низкочастотные волны, например, звук двигателя большого грузовика.*

***Звуковые волны***

*Звуковые волны – это упругие волны, вызывающие у человека ощущение звука.*

*Звуковая волна может проходить самые различные расстояния. Орудийная стрельба слышна на 10-15 км, ржание лошадей и лай собак - на 2-3 км, а шепот всего на несколько метров. Эти звуки передаются по воздуху. Но проводником звука может быть не только воздух.*

*Приложив ухо к рельсам, можно услышать шум приближающегося поезда значительно раньше и на большем расстоянии. Значит металл проводит звук быстрее и лучше, чем воздух. Вода тоже хорошо проводит звук. Нырнув в воду, можно отчетливо слышать, как стучат друг о друга камни, как шумит во время прибоя галька.*

*Свойство воды – хорошо проводить звук – широко используется для разведки в море во время войны, а также для измерения морских глубин.*

*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.*

*В каждой среде звук распространяется с разной скоростью.*

*Скорость звука в воздухе - приблизительно 340 м/с.*

*Скорость звука в воде — 1500 м/с.*

*Скорость звука в металлах, в стали — 5000 м/с.*

***В теплом воздухе скорость звука больше, чем в холодном, что приводит к изменению направления распространения звука.***

***КАМЕРТОН***

*- это* ***U-образная металлическая пластина*** *, концы которой могут колебаться после удара по ней.*

*Издаваемый* ***камертоном*** *звук очень слабый и его слышно лишь на небольшом расстоянии.****Резонатор*** *- деревянный ящик, на котором можно закрепить камертон, служит для усиления**звука.   
Излучение звука при этом происходит не только с камертона, но и с поверхности резонатора.   
Однако длительность звучания камертона на резонаторе будет меньше, чем без него.*

***Э Х О***

*Громкий звук, отражаясь от преград, возвращается к источнику звука спустя несколько мгновений, и мы слышим* ***эхо.***

*Умножив скорость звука на время, прошедшее от его возникновения до возвращения, можно определить удвоенное расстояние от источника звука до преграды.  
Такой способ определения расстояния до предметов используется в* ***эхолокации.***

*Некоторые животные, например летучие мыши ,   
также используют явление отражения звука, применяя метод эхолокации*

*На свойстве отражения звука основана эхолокация.*

*Звук - бегущая механическая вол****на*** *и передает энергию.  
Однако мощность одновременного разговора всех людей на земном шаре едва ли больше мощности одного автомобиля "Москвич"!*

***Ультразвук.***

* Колебания с частотами, превосходящими 20 000 Гц, называют ультразвуком. Ультразвук широко применяется в науке и технике.
* Жидкость вскипает при прохождении ультразвуковой волны (кавитация). При этом возникает гидравлический удар. Ультразвуки могут отрывать кусочки от поверхности металла и производить дробление твердых тел. С помощью ультразвука можно смешать не смешивающиеся жидкости. Так готовятся эмульсии на масле. При действии ультразвука происходит омыление жиров. На этом принципе устроены стиральные устройства.
* Широко используется **ультразвук** в гидроакустике. Ультразвуки большой частоты поглощаются водой очень слабо и могут распространяться на десятки километров. Если они встречают на своем пути дно, айсберг или другое твердое тело, они отражаются и дают эхо большой мощности. На этом принципе устроен ультразвуковой эхолот.

В металле ультразвук распространяется практически без поглощения. Применяя метод ультразвуковой локации, можно обнаружить мельчайшие дефекты внутри детали большой толщины.

* Дробящее действие ультразвука применяют для изготовления ультразвуковых паяльников.

Ультразвуковые волны, посланные с корабля, отражаются от затонувшего предмета. Компьютер засекает время появления эха и определяет местоположение предмета.

* Ультразвук применяют в медицине и биологии для эхолокации, для выявления и лечения опухолей и некоторых дефектов в тканях организма, в хирургии и травматологии для рассечения мягких и костных тканей при различных операциях, для сварки сломанных костей, для разрушения клеток (ультразвук большой мощности).

**Инфразвук и его влияние на человека.**

Колебания с частотами ниже 16 Гц называются инфразвуком.

В природе инфразвук возникает из-за вихревого движения воздуха в атмосфере или в результате медленных вибраций различных тел. Для инфразвука характерно слабое поглощение. Поэтому он распространяется на большие расстояния. Организм человека болезненно реагирует на инфразвуковые колебания. При внешних воздействиях, вызванных механической вибрацией или звуковой волной на частотах 4-8 Гц, человек ощущает перемещение внутренних органов, на частоте 12 Гц – приступ морской болезни.

* Наибольшую интенсивность инфразвуковых колебаний создают машины и механизмы, имеющие поверхности больших размеров, совершающие низкочастотные механические колебания (инфразвук механического происхождения) или турбулентные потоки газов и жидкостей (инфразвук аэродинамического или гидродинамического происхождения).