Тема: Звуковые волны

Изучите теоретический материал по теме и выполните задания по теме

Ответы по заданию сдать 10.06.20 на эл. адрес [ris-alena@mail.ru](mailto:ris-alena@mail.ru) или Viber, WhatsApp

**Звук** – это распространяющиеся в упругих средах – газах, жидкостях и твёрдых телах – механические колебания, воспринимаемые органами слуха. Звук - волна с достаточно низкой интенсивностью. Диапазон слышимых звуковых частот лежит в пределах приблизительно от 20 Гц до 20 кГц. Волны с частотой менее 20 Гц называются инфразвуком, а с частотой более 20 кГц – ультразвуком. Волны с частотами от  до Гц называются гиперзвуком. Изучением звуковых явлений занимается раздел физики, который называют акустикой.

Любой колебательный процесс описывается уравнением. Выведено оно и для звуковых колебаний:  


Основные характеристики звуковых волн

|  |  |
| --- | --- |
| Субъективное восприятие звука  (громкость, высота, тембр) | Объективные физические характеристики звука  (скорость, интенсивность, спектр) |

1. Спектр – разложение на гармонические колебания по частотам. Восприятие звука органами слуха зависит от того, какие частоты входят в состав звуковой волны. Шум - звуки, образующие набор частот, непрерывно заполняющих некоторый интервал (сплошной спектр частот). Музыкальные (тональные) звуки – звуки, образующие линейчатый спектр частот: частоты n входящие в состав музыкальных звуков, образуют ряд дискретных значений. Музыкальным звукам соответствуют периодические или почти периодические колебания. Каждая синусоидальная звуковая волна называется тоном. Высота тона зависит от частоты: чем больше частота, тем выше тон.
2. Музыкальные звуки с одним и тем же основным тоном различаются тембром, который определяется наличием обертонов - их частотами и амплитудами, характером нарастания амплитуд в начале звучания и их спадом в конце звучания.
3. Высота звука, качество звука, определяемое человеком субъективно на слух и зависящее в основном от его частоты, т. е. от числа колебаний в секунду.
4. Громкость звука зависит от интенсивности звука, т. е. определяется амплитудой колебаний в звуковой волне. Наибольшей чувствительностью ор­ганы слуха обладают к звукам с частотами от 700 до 6000 Гц. В этом диапазоне ухо способно воспринимать звуки с интенсивностью околоВт/м2.
5. Скорость звука - это характеристика среды, в которой распространяется волна. Она определяется двумя факторами: упругостью и плотностью материала. Как правило, в газах скорость звука меньше, чем в жидкостях, а в жидкостях скорость звука меньше, чем в твёрдых телах, что связано в основном с убыванием сжимаемости веществ в этих фазовых состояниях соответственно. В среднем, в идеальных условиях, в воздухе скорость звука составляет 340—344 м/с

Скорость звука в любой газообразной среде вычисляется по формуле:  
  
 , где

β — адиабатическая сжимаемость среды,

ρ — плотность.

Применение звука

Хорошо известны животные, обладающие способностью к эхолокации — летучие мыши и дельфины. По своему совершенству эхолокаторы этих животных не уступают, а во многом и превосходят (по надежности, точности, энергетической экономичности) современные эхолокаторы, созданные человеком.

Эхолокаторы, используемые под водой, называются гидролокаторами или сонарами (название sonar образован из начальных букв трех английских слов: sound — звук; navigation — навигация; range — дальность). Сонары незаменимы при исследованиях морского дна (его профиля, глубины), для обнаружения и исследования различных объектов, движущихся глубоко под водой. При их помощи могут быть легко обнаружены как отдельные большие предметы или животные, так и стаи небольших рыб или моллюсков.

Волны ультразвуковых частот широко используются в медицине в диагностических целях. УЗИ-сканеры позволяют исследовать внутренние органы человека. Ультразвуковое излучение менее вредно для человека, чем рентгеновское.

Вопросы и задания для выполнения

1. К какому виду волн относятся звуковые волны?
2. На каком расстоянии от корабля находится айсберг,  если посланный гидролокатором ультразвуковой сигнал был принят обратно через 5 с? Скорость ультразвука в воде принять равной 1500 м/с.