

ИСТОЧНИКИ ЗВУКА. ЗВУКОВЫЕ
КОЛЕБАНИЯ. ВЫСОТА, ТЕМБР,
ГРОМКОСТЬ

ЧТО ТАКОЕ ЗВУК?

- Звук – продольная механическая волна, которая распространяется в упругой среде и воспринимается органами слуха человека, вызывает звуковые ощущения.

УСЛОВИЯ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ СУЩЕСТВОВАНИЯ ЗВУКА

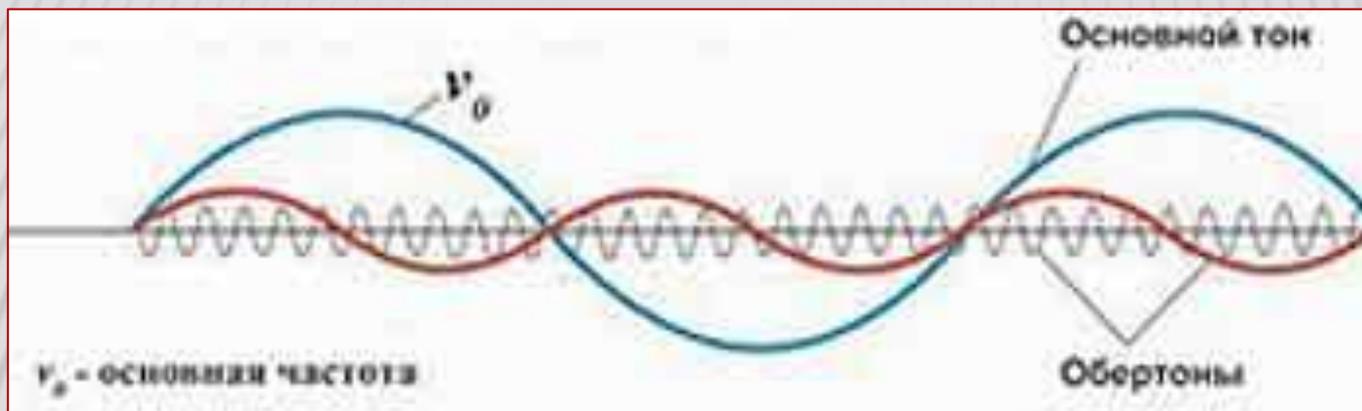
□ **Для существования звука необходимы:**

- 1. Источник звука**
- 2. Среда**
- 3. Слуховой аппарат**
- 4. Частота 16–20000 Гц**
- 5. Интенсивность**

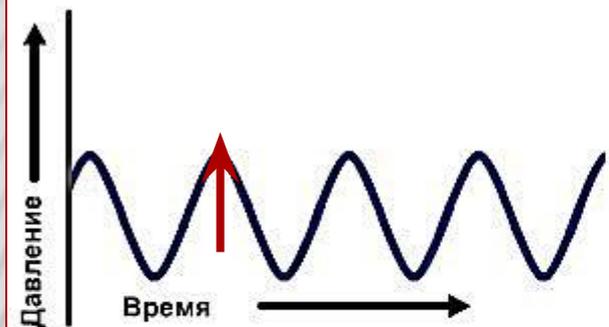
ДИАПАЗОН ЗВУКА

Частота Гц	Название	Что порождает?	Восприятие человеком
От 16 и ниже	Инфразвук	Шум атмосферы, моря, сотрясения земной коры	Не слышимы
16-20000	Звук	Колеблющиеся тела	Слышимы
$2 \cdot 10^4 - 10^6$	Ультразвук	Колеблющиеся с большей частотой тела	Не слышимы
$10^6 - 10^{12}$	Гиперзвук	Свервысокочастотные колебания тел	Не слышимы

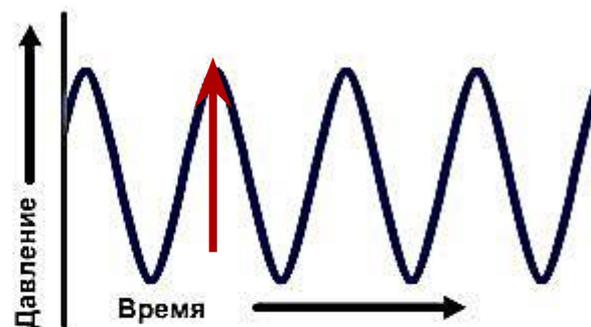
ВЫСОТА И ТЕМБР ЗВУКА



1. **Высота звука зависит от частоты колебаний: чем больше частота колебаний источника звука, тем выше издаваемый звук.**
2. **Чистым тоном** называется звук источника, совершающего гармонические колебания одной частоты.
3. Самая низкая частота сложного звука называется основной частотой, а соответствующий ей звук определенной высоты-основным тоном.
Вывод: высота сложного звука определяется высотой его основного тона.
4. Все остальные тоны- **обертоны**.
5. **Обертоны определяют тембр** звука. Тембр помогает отличить звуки одних источников, от звуков других



ТИХО



громко

1. **Громкость** звука зависит от **амплитуды** колебаний: чем **больше амплитуда**, тем **громче звук**.
2. Также громкость звука зависит от его длительности и от индивидуальных особенностей слушателя.
3. **Единица громкости звука - сон.**
4. На практике **громкость звука** принято характеризовать **уровнем громкости**, измеряемым в **фонах**, или **уровнем звукового давления**, измеряемым в **белах (Б)** или **децибелах (дБ)**, составляющих десятую часть бела.

СКОРОСТЬ ЗВУКА. ОТРАЖЕНИЕ ЗВУКА. ЭХО

СКОРОСТЬ ЗВУКА В ВОЗДУХЕ



- Французский ученый Мерсенн, в результате эксперимента, связанного с измерением времени наблюдения за вспышкой при выстреле из ружья и услышанным звуком, определил, что скорость звука в воздухе при 20° С составляет **343 м/с.**

ОТ ЧЕГО ЗАВИСИТ СКОРОСТЬ ЗВУКА?

- После уточнений удалось выяснить, что скорость звука в воздухе определяется **на сегодняшний день как 340–330 м/с**
- В дальнейшем стало ясно, что скорость звука зависит от:
 - a. Температуры т.е **чем выше температура, тем скорость звука больше**
 - b. От состава газа. Чем молекулы, атомы газов меньше, тем скорость звука больше. **Чем масса молекул газа меньше, тем скорость звука больше.**

СКОРОСТЬ ЗВУКА В ВОДЕ

- Жан-Даниэль Колладон и его друг Ш.Ф. Штурм в 1826 году на Женевском озере провели опыт по измерению скорости распространения звука в воде.
- Зажигая порох и одновременно производя удар в подводный колокол, они измеряли промежуток времени между вспышкой света и приходом звука от колокола в удаленную точку, расстояние до которой было точно известно (10 миль).
- В ходе эксперимента было установлено, что звук при температуре воды 8°C распространяется со скоростью $1412,1\text{ м/с}$.
- В настоящее время в расчетах скорость звука в воде принимается равной 1500 м/с при температуре $+15^{\circ}\text{C}$ и солености 34‰

СКОРОСТЬ ЗВУКА В ВОДЕ

- Скорость звука в воде при 8°C составляет 1440 м/с

ЭХО

- Эхо – отраженная от какого-либо препятствия звуковая волна, которая воспринимается наблюдателем
- ЭХО мы можем слышать не всегда, а только в том случае, если от момента создания звука до момента восприятия отраженного звука пройдет не меньше 0,06 с.