



Yazarmençmürküzüka.

Диапазон слышимости



Звук –
это воспринимаемые человеческими органами слуха механические волны, которые вызывают звуковые ощущения.

Источниками звука могут быть
любые тела, которые совершают колебания со звуковой частотой (от 16 до 20000 Гц).

гиперзвук

$\nu > 10^9$ Гц

ультразвук

$\nu > 2 \times 10^4$ Гц

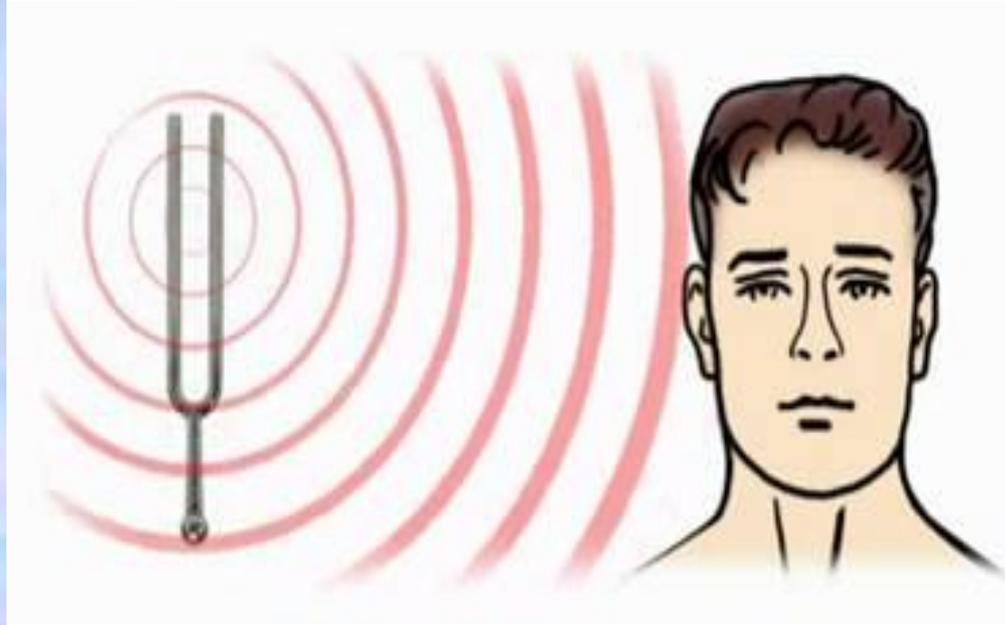
**звук,
слышимый
человеком**

$\nu > 16 < 20 \times 10^3$ Гц

инфразвук

$\nu > 16$ Гц

Для существования звука необходимы:



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

- Восприятие звуков человеком субъективно: например, один и тот же звук два человека могут воспринимать по-разному: одному звук кажется нормальным, а другому – очень громким.

Звуки характеризуются:

♦ высотой;

♦ громкостью;

♦ скоростью;

♦ тембром.



Струны на гитаре и балалайке звучат по-разному: один - более низкий, другой - более высокий.

Звуки мужского голоса более низкие, чем звуки голоса женщины, звуки баса ниже звуков тенора, сопрано выше альты.

Высота звука зависит от частоты колебаний: чем больше частота колебаний источника звука, тем выше издаваемый им звук.



След камертона с более высоким звуком



След камертона с более низким звуком



Громкость звука – это субъективное качество слухового ощущения, позволяющее располагать все звуки по шкале от тихих до громких.

Громкость звука зависит от его длительности и от индивидуальных особенностей слушателя.



Громкость звука зависит и от амплитуды колебаний: чем больше амплитуда колебаний, тем громче звук.

ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗВУКА

Громкость.

Громкость зависит от **амплитуды** колебаний в звуковой волне.
За единицу громкости звука принят **1 Бел** (в честь Александра Грэхема Белла, изобретателя телефона).

Громкость звука равна 1Б.

На практике громкость измеряют **в децибелах (дБ).**

$$1 \text{ дБ} = 0,1 \text{ Б.}$$

- По санитарным нормам уровень громкости шумов не должен превосходить 30-40 дБ
- Наше ухо воспринимает в виде звука колебания от 17 до 20 000Гц

20 дБ - Тихий шепот, шелест листвы

20–30 дБ – норма шума в жилых помещениях;

40 дБ – тихий разговор;

50 дБ – разговор средней громкости;

70 дБ – шум пишущей машинки;

80 дБ – шум работающего двигателя грузового автомобиля;

100 дБ – громкий автомобильный сигнал на расстоянии 5–7 м;

120 дБ – шум работающего трактора на расстоянии 1 м;

120 дБ – Рок-концерт

130 дБ – порог болевого ощущения.

140 дБ - пистолетный выстрел на небольшом расстоянии

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

При длительном воздействии на организм громких звуков может возникнуть «шумовая болезнь».

Симптомы:

- высокое артериальное давление крови
- повышенная нервная возбудимость
- тугоухость
- быстрая утомляемость
- плохой сон

Громкость звука

Нормальная человеческая речь имеет громкость 40-60 дБ. Шум уличного транспорта – 70-80 дБ. Шум в заводских цехах – 90 дБ. Рев мотоцикла без глушителя – 100 дБ. Далее следует грохот музыки на дискотеке – 105 дБ. А уровень звукового давления на рок-концерте может составить 120 дБ, что сопоставимо с ревом реактивного двигателя. Отсюда уже недалеко и до болевого порога человека – 140 дБ.

Но и это не предел. Выстрел из огнестрельного оружия имеет громкость 160 дБ. Так что если выстрел прогремит возле самого уха, Вам обеспечена шумовая травма и, возможно, глухота на всю оставшуюся жизнь.

Следует помнить, что звуки громкостью 85 дБ и выше уже оказывают вредное воздействие на слух. Именно поэтому на производстве необходимо пользоваться средствами защиты слуха.

К сожалению, пользоваться ими на дискотеке и на концерте не принято. А жаль. Когда молодые люди, покидая дискотеку, ощущают звон в ушах, они полагают, что это вполне нормальное явление. Между тем, это один из выраженных симптомов шумовой травмы. И через какое-то время это обязательно скажется на остроте слуха.

Тембр - качество звука, по которому различаются *тоны* одной и той же высоты и благодаря которому звучание одного инструмента или голоса отличается от другого.

Тембр звука, называемый **иначе окраской звука**, **зависит от формы колебаний**.

Тембр зависит также **от формата звука**.

Влияние на тембр оказывают материал звучащего тела, способ звукоизвлечения.



Тембр звука определяется совокупностью его обертонов.

Скорость звука в различных средах.

Сталь	5100
Алюминий	4877
Кирпичная кладка	3480
Дерево (ель)	5000
Медь	4700
Резина	1800
Стекло	5000
Свинец	2160
Вода (20°C)	1485
Двуокись углерода (0°C)	258
Водород (0°C)	1286
Воздух (20°C)	340

Свойства звуковых волн делятся на звуковые явления:

- отражение звуковых волн, эхо;
- преломление;
- поглощение;
- дифракция;
- интерференция;
- резонанс.



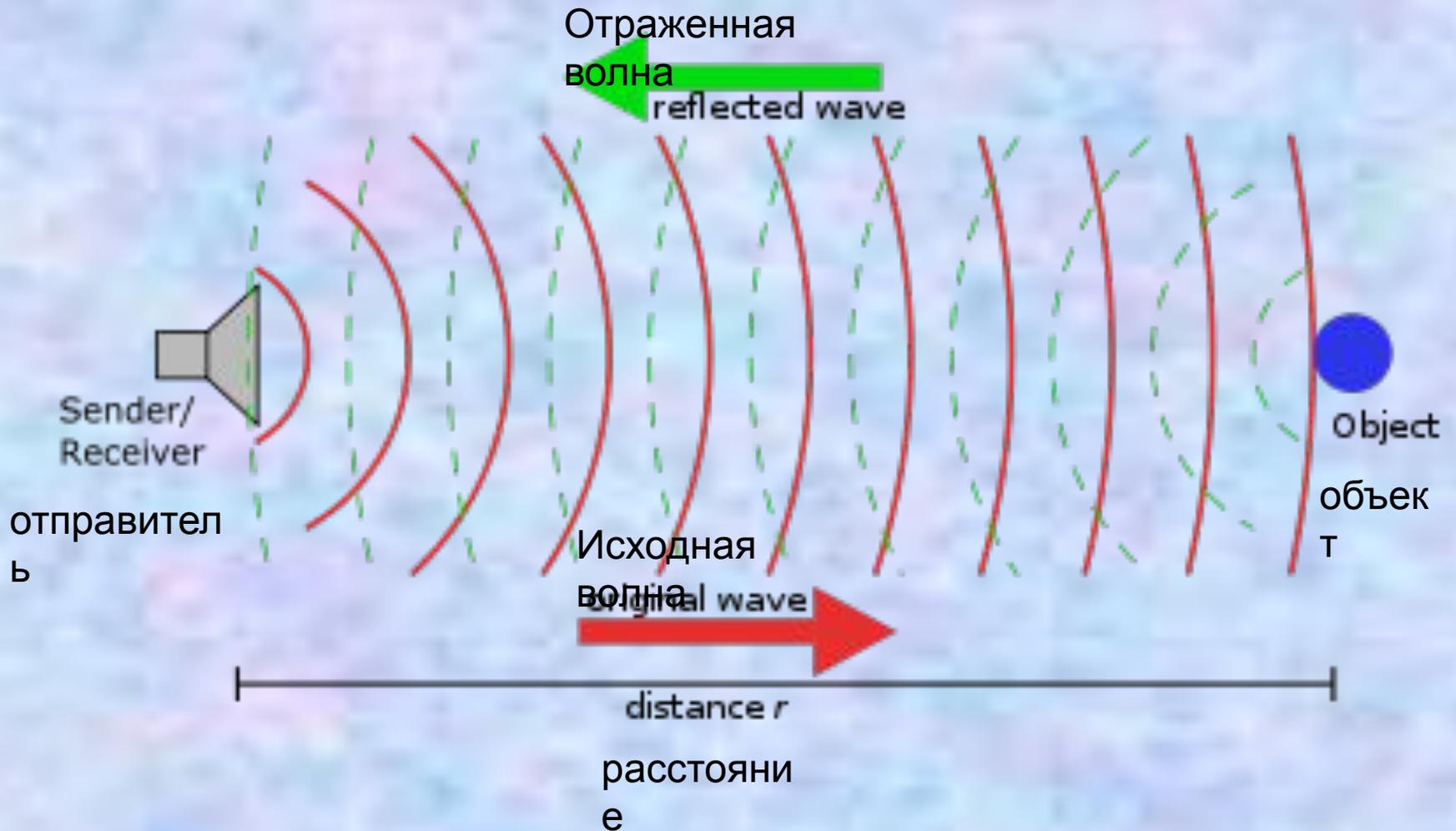
ЭХО

Звуковые волны не бесконечны. Они постепенно затухают, то есть теряют энергию. Но звук может отражаться от твердых и гладких поверхностей. Отраженный звук называется эхом.

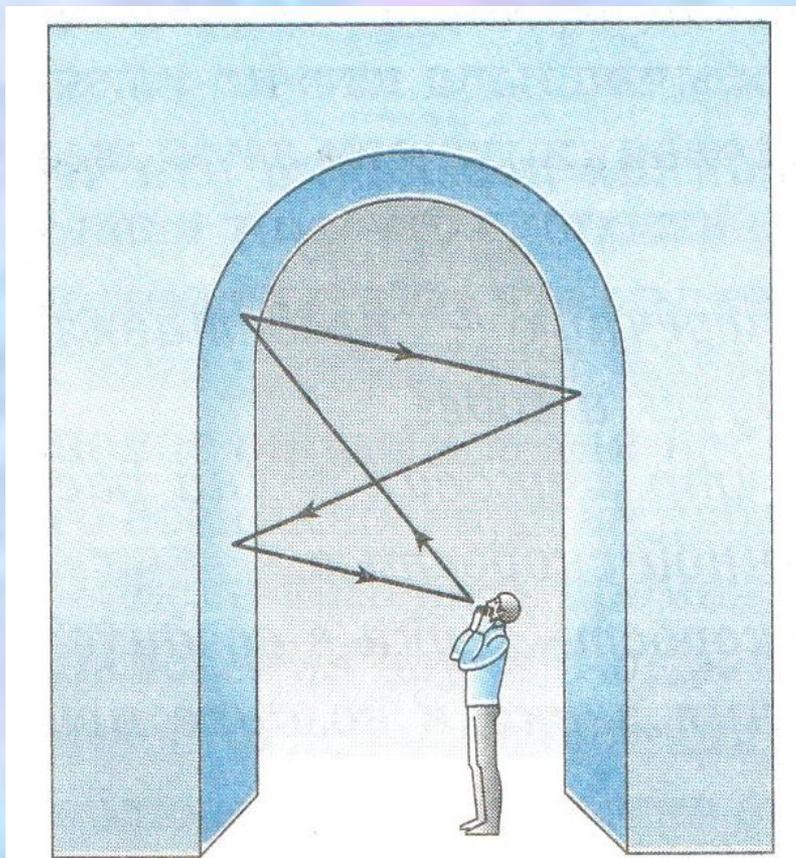


- **Эхо** – отражение кратковременного звука (импульса) от различных препятствий (стены, леса и т. п.), воспринимаемое

Звуковое эхо — отражённый звук



Звук проходит двойное расстояние при отражении



1) Судья соревнований по ходьбе стоит на финише. Когда он должен пустить в ход свой секундомер:

1) когда увидит дым стартового пистолета;

2) услышит выстрел?

2) В одной и той же среде распространяются волны с частотой 5 Гц и 10 Гц. Какая волна распространяется с большей скоростью?

1) первая; 2) вторая; 3) одинаково

- Может ли возникнуть эхо в степи?
- 1) да; 2) нет

- На каком расстоянии от корабля находится айсберг, если посланный гидролокатором ультразвуковой сигнал был принят обратно через 3 с? Скорость звука в воде принять 1500 м/с.
- 1) 4500 м; 2) 2250 м; 3) 500 м

Выберите правильный ответ

- 1. Какова единица периода колебаний?**
А. с В. м/с
Б. м Г. Гц
- 2. Маятник совершил 20 полных колебаний за 10 с. Определите частоту колебаний.**
А. 2 Гц В. 200 Гц
Б. 0,5 Гц Г. 20 Гц
- 3. Какой путь пройдёт маятник за одно полное колебание, если амплитуда колебаний равна 4 см?**
А. 4 см В. 8 см
Б. 12 см Г. 16 см
- 4. От каких физических величин зависит период колебаний пружинного маятника?**
А. от массы груза и жёсткости пружины
Б. от амплитуды колебаний и массы груза
В. от длины пружины и массы груза
Г. от жёсткости пружины и её длины
- 5. Продольной называют волну, в которой:**
А. частицы колеблются перпендикулярно направлению распространения волны

Б. частицы колеблются в направлении распространения волны

В. подходят ответы А и Б

6. Волна с периодом колебаний $0,5$ с распространяется со скоростью 20 м/с. Определите длину волны.

А. 10 м

В. 4 м

Б. 40 м

Г. $0,025$ м

Дайте ответ на вопрос

7. Кто в полёте чаще машет крыльями — комар или шмель? Обоснуйте свой ответ.

Решите задачу

8. Скорость звука в воздухе равна 340 м/с. Через какое время человек услышит эхо, если преграда находится от человека на расстоянии 170 м?

4. От каких физических величин зависит период колебаний груза на нити?
- А. от ускорения свободного падения и массы груза
 - Б. от амплитуды колебаний и массы груза
 - В. от массы и длины нити
 - Г. от длины нити и ускорения свободного падения
5. Поперечной называют волну, в которой:
- А. частицы колеблются в направлении распространения волны
 - Б. частицы колеблются перпендикулярно направлению распространения волны
 - В. подходят ответы А и Б
6. Волна распространяется со скоростью 20 м/с. Длина волны равна 4 м. Определите период волны.
- А. 80 с
 - Б. 5 с
 - В. 1 с
 - Г. 0,2 с

Дайте ответ на вопрос

7. В современных квартирах устанавливают рамы с двойными стёклами, между которыми откачан воздух. Почему не слышен шум улицы, если рамы закрыты?

Решите задачу

8. Определите расстояние до препятствия, если эхо слышно через 5 с. Скорость звука в воздухе равна 340 м/с.

Домашнее задание

- Параграфы 38-46
- Подготовиться к контрольной работе
- Раб.тетрадь №№253,254,256,257,258,259