

Уроки физики в 11 классе

Звуковые волны. Характеристики звука

Мир звуков так многообразен,
Богат, красив, разнообразен,
Но всех нас мучает вопрос:
Откуда звуки возникают,
Что слух наш всюду улаживают?
Пора задуматься всерьез!

Русских Владимир Леонидович

МБОУ «СОШ с УИОП № 61» города Кирова

Введение



Музыкальные инструменты

Шум транспорта

Голоса людей

Звуки птиц

Звуки животных



Нас окружает мир звуков!

Что такое звук (звуковая волна)?

Акустика – раздел физики, занимающийся изучением звуковых явлений.

Звук – колебания среды, воспринимаемые органом слуха.

инфразвук

16 Гц – 20 000 Гц

слышимый звук

ультразвук

17 м – 1,7 мм

Звуковые волны – упругие волны в среде, вызывающие у человека слуховые ощущения.

Обязательное условие для возникновения звуковых волн – наличие упругой среды!

Что такое звук (звуковая волна)?

Звук – продольная волна!

Музыкальный

Шум



долговременные
периодические источники
звука

возникает под действием
долговременных, но не
периодических источников звука

*вызывают в воздухе волны сжатия и разрежения
(продольные волны)*

источник звука



ухо

*вынужденные колебания барабанной перепонки с
частотой, равной частоте колебаний источника*

Приемники звуковых волн

Искусственные



микрофон



преобразует механические
звуковые колебания в
электрические

Естественные



ухо



а) чувствительность;
б) избирательность

Скорость звука зависит от среды и ее состояния (изменяется по линейному закону $v \sim \sqrt{T}$): $v = \lambda \nu$.

Физические характеристики звука

1. **Звуковое давление** – давление, оказываемое звуковой волной на стоящее перед ней препятствие (средняя громкость разговора 0,1 Па).

2. **Спектр звука** – разложение сложного звука на его частотные составляющие.

3. **Интенсивность звука (сила звука)** – отношение падающей на поверхность звуковой мощности на единицу площади этой поверхности ($I, [I] = \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2}$):

$$I = \frac{E}{St}$$

Порог слышимости: $I_0 = 10^{-12} \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2}$.

Порог болевого ощущения: $I_6 = 10 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2}$.

Физические характеристики звука

4. **Громкость** – зависит не только от интенсивности, но и от чувствительности уха. Единица громкости Бел (Б). Если громкость увеличивается на 10 дБ, то это воспринимается ухом как увеличение громкости в два раза. Для удвоения громкости необходимо увеличить энергию звука в 10 раз.

5. **Шум** – мешающий звук, который при длительном воздействии на человека причиняет ущерб здоровью. Громкие шумы вредны для нашего организма: глухота, психические расстройства (уменьшение способности сосредоточиться), усталость и истощение.

Необходимы мероприятия для защиты от шума!

Физические характеристики звука

6. Высота звука зависит от частоты колебаний.

7. Тембр звука позволяет различать два звука одинаковой частоты и громкости, издаваемых различными инструментами. Тембр зависит от спектрального состава.

