

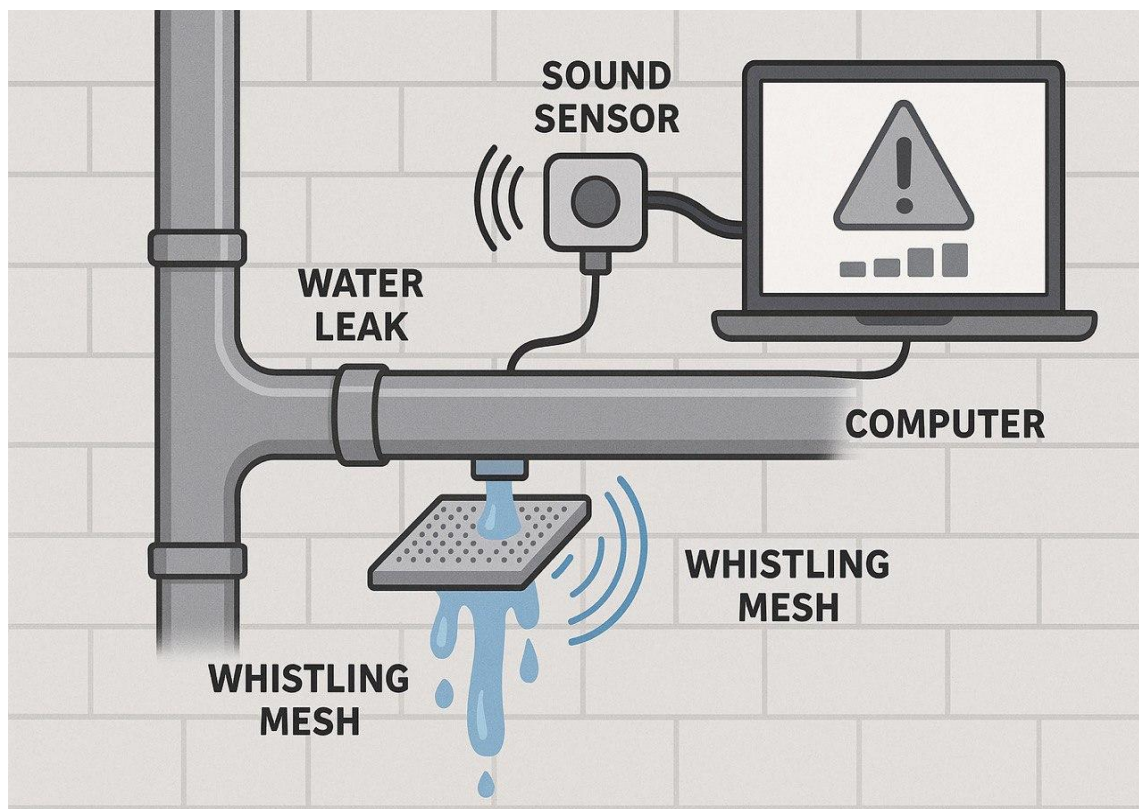


Рис.2. Схема организации безопасности водопроводных труб с помощью исследуемого эффекта.

Литература

1. М. Н. Пекунова. Колебания и волны: учебное пособие [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: https://www.osu.ru/docs/school/physics/oscillations_and_waves.pdf
2. Ф. Морз. Колебания и звук [Электронное пособие]. – Электронные данные. – Режим доступа: <https://t-library.net/book/7401>
3. Г. С. Горелик, введение в акустику, радиофизику и оптику [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <https://ikfia.ysn.ru/wp-content/uploads/2018/01/Gorelik1959ru.pdf>

УДК 534.3:78

ЗВУКОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ И ЗАКОНЫ В МУЗЫКЕ

Летун М. А., Примкулова В. Х.

Научный руководитель – Блинкова Н. Г., к.пед.наук, доцент

В век информационных технологий людям стало особенно просто получить доступ к любому интересующему их контенту. Это касается и

музыки. В данной работе был проведен анализ физических процессов, происходящих во время воспроизведения музыки с помощью различных инструментов, и выявление математических закономерностей, их сопровождающих, а также исследование, касающееся истинности формулы, позволяющей рассчитать частоту звучания ноты в октаве.

Гармонией в музыке называется объединение звуков в созвучия и их упорядоченного последования. Гармония как научная и учебно-практическая дисциплина изучает звуковысотную организацию музыки. Также гармоничной называется (в том числе и в обиходной речи) приятная для слуха и постигаемая разумом слаженность звуков.

Среди всех звуков, которые мы слышим, есть такие звуки, которые называются шумом. Его особенность заключается в том, что его вызывают нерегулярные колебания некоторых объектов, которые, в свою очередь, сопровождаются нерегулярными колебаниями барабанной перепонки.

Говоря о музыкальном звуке с музыкальной точки зрения, мы можем определить следующие его характеристики: частота, амплитуда, скорость, тембр и тон.

Воспроизведению музыки могут сопутствовать различные физические явления, например, резонанс, реверберация, интерференция.

Рассмотрим игру на электрогитаре. Играя на электрогитаре мы приводим в движение струны, вибрации которых преобразует в электросигнал звукосниматель. В сердце звукоснимателя располагается магнит: он и создает вокруг себя поле. Когда в магнитное поле попадает металлический объект - в нашем случае - гитарная струна - он имеет свойство намагничиваться. Вибрируя, струна вызывает движение магнитного поля. Это, в свою очередь, приводит к возникновению магнитного тока в катушках, которые окружают магнит. Далее этот сигнал преобразует электроника гитары, по проводу переносит в комбоусилитель, и там этот сигнал становится опять звуком.

Таким образом, все музыкальные звуки можно описать с помощью математических уравнений.

В музыкальной гармонии в одной октаве находится 12 нот. Частоту звучания каждой из нот можно рассчитать по следующей формуле:

$$f(i) = f_0 2^{\frac{i}{12}}$$

Где: f_0 – частота первой ноты, от которой мы начинаем отсчёт; i – позиция ноты по отношению к первой, где $i = 0$ – первая нота.

Цель эксперимента: проверить истину данной формулы с помощью музыкального инструмента и тюнера, измеряющего частоту звука.

Оборудование: Настроенная Бас-гитара Ibanez SR305E, усилитель звука Ampeg BA108, телефон Samsung Galaxy S21 Ultra с приложением «Pano Tuner»

За первую ноту и точку отсчёта возьмём ноту соль большой басовой октавы, имеющую табличную частоту звучания 97.999 Гц. Рассчитаем по формуле частоты для остальных нот и занесём в таблицу.

i	0	1	2	3	4	5
Теоретическое значение, Гц	97.999	103.826	110.000	116.541	123.471	130.813
Измеренное значение, Гц	97.7	103.5	109.5	116.5	122.7	130.3
i	6	7	8	9	10	11
Теоретическое значение, Гц	138.592	146.833	155.564	164.814	174.614	184.997
Измеренное значение, Гц	137.9	146.0	154.8	163.8	173.8	184.3

Имея теоретические и экспериментальные значения, можно рассчитать среднее отклонение реального звука от расчётного. $\Delta f = 0.701$ Гц. Отклонение в 0.7 Гц не является существенным и заметным человеческому слуху

Таким образом, мы проверили на практике работу формулы (1) и доказали её истинность.

Литература

1. Фейнман Р., Лейтон Р., Сендс М. Излучение. Волны. Кванты. Кинетика. Теплота. Звук. // Москва: АСТ, 2019.
2. В. А. Вархоромеев Элементарная теория музыки // Государственное музыкальное издательство. Москва. 1963.

УДК 53.06

ПРИМЕНЕНИЕ ЗАКОНОВ ФИЗИКИ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ В СПОРТЕ. ФИЗИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОПТИМИЗАЦИИ ТЕХНИКИ ПЛАВАНИЯ И БЕГА

Рубченя А.С., Аверьянова Е.А.

Научный руководитель – Блинкова Н. Г., к.ф.-м.н., доцент

Современный спорт становится все более высокотехнологичным, и знание физических законов играет ключевую роль в улучшении спортивных достижений и безопасности спортсменов. Физические принципы, такие как