Міністерство освіти і науки України

Департамент освіти і науки Кіровоградської облдержадміністрації

Кіровоградська Мала академія наук учнівської молоді

*Всеукраїнський інтерактивний конкурс «МАН –Юніор Дослідник – 2023»*

**Номінація**: «Технік-Юніор»

**ДЕМОНСТРАЦІЯ АВТОКОЛИВАНЬ В РІДИНАХ**

**Автор:**

Кудря Валерія Володимирівна,

учениця 8 класу

Користівського ліцею

Приютівської селищної ради

Олександрійського району

Кіровоградської області

**Керівники:**

Правий Віктор Павлович,

вчитель фізики

Користівського ліцею

Приютівської селищної ради

Олександрійського району

Кіровоградської області

Правий Олександр Вікторович,

вчитель фізики

Користівського ліцею

Приютівської селищної ради

Олександрійського району

Кіровоградської області

Приютівка – 2023

**Мета дослідження:** виготовити прилад для демонстрації коливань в рідинах

**Завдання дослідження:**

1. Познайомитися з автоколиваннями в твердих, рідких, газоподібних системах.
2. Спроектувати систему з пластикових пляшок для демонстрації автоколивань в рідинах.
3. Виготувати автоколивальну систему.
4. Пояснити принцип дії системи.
5. Продемонструвати принцип дії аерогідродинамічної системи

**Об’єкт дослідження:** механічні коливання

**Предмет дослідження:**автоколивання на прикладі аерогідродинамічної системи

**Теоретична частина.** Механічні коливання – це рухи які повторюються через певні проміжки час. Якщо вивести з положення рівноваги кульку підвішену на нитці то вона буде здійснювати вільні коливання. Через втрати енергії вільні коливання є затухаючими. Щоб коливання не затухали необхідно, щоб енергія до системи (кульки) надходила зовні. Щоб коливання були не затихаючими необхідна дія зовнішніх сил. Коливання, які відбуваються під дією зовнішніх сил називаються вимушеними. Це рух голки швацької машинки, рух гойдалки, яку весь час в такт підштовхують. Незатухаючі коливання, які відбуваються за рахунок того, що в певні моменти часу відбувається надходження енергії від постійного джерела називаються автоколиваннями. І щоб коливання і надходження енергії відбувалися в «такт» необхідний ще один елемент для роботи коливальної системи, який буде регулювати цей процес. Такі механічні коливання отримують і вивчають на прикладі будь-якого маятника – пружинного, математичного чи фізичного. Системи, в яких незатухаючі коливання існують внаслідок надходження енергії під її ж управлінням називаються автоколивальними. Коливання ж, що виникають в таких системах називаються автоколиваннями. На відміну від вимушених коливань автоколивання існують в системі без надходження зовнішніх впливів. В нашому випадку регулювання коливань рідини проходить без втручання зовнішніх сил. Оскільки в більшій мірі автоколивання пов’язані з твердими тілами, то нам цікаво було створити пристрій, який демонструє коливання рідких чи газоподібних тіл.

**Експериментальна частина.** Для реалізації свого задуму ми використали дві півтора літрові пластикові пляшки. При цьому склеїли їх кришки. В кришках зробили отвір діаметром 4-5мм і вставили скляну трубку довжиною до 20см. Бічні стінки пляшок – рівні і не жорсткі, легко зжимаються при натисканні. Для запуску коливань пляшку з водою розміщуємо зверху. Вода з неї відразу починає витікати в нижню пляшку. Через 2-3 секунди струмінь води перестає надходити і надає прохід в скляній трубці для зустрічного руху порцій повітря з нижньої пляшки у верхню. Порядок проходження зустрічних потоків повітря і води через скляну трубку визначається різницею тисків в верхній і нижній пляшках і регулюється автоматично. Таким чином – система сама себе регулює. Ефектним є факт підняття води в верхній пляшці через певні проміжки часу. Про коливання тиску в системі видно з поведінки бокових стінок верхньої пляшки, які в такт з впуском повітря і випуском води розширюються і звужуються. Коливання води в пляшці супроводжується ефектним звуком від стискання та розширення верхньої пляшки з водою. Що і підтверджує з іншого боку різницю тисків у верхній та нижній пляшках. Поскільки процес регулює сам себе, то цю аерогідронамічну систему можна назвати автоколиваннями. Коли рівень води в пляшці зрівняється з рівнем скляної трубки – процес автоколивань припиняється, бо тиск у верхній та нижній пляшках зрівнявся через скляну трубку, в якій вже немає води, а вільно проходить повітря!

**Висновки.**

1. Автоколивання – це поширені види коливань в світі – і вони стосуються твердих, рідких і газоподібних тіл.
2. В нашому випадку з пляшками система регулює сама себе – значить це автоколивання.
3. Автоколивання забезпечується різницею тисків у верхній та нижній пляшках, почергово пропускаючи повітря – воду.
4. Краще брати скляну трубку меншого діаметру (до 2-3мм) для ефективного «фонтанного» ефекту.