**ЗАВДАННЯ ХАРКІВСЬКОГО МІСЬКОГО**

**ТУРНІРУ ЮНИХ ФІЗИКІВ**

**2024/2025 навчального року**

1. **«Непростий маятник»** Вивчіть, як змінюється добротність маятника від параметрів нитки (тип, розміри) та вантажу (розміри, густина тощо), що підвішується до нитки.

2. **«Реальна брахістохрона».** В 1696 р. Йоган Бернуллі сформулював задачу про брахістохрону: знайти криву, по якій спуск від точки A до точки B під дією тільки сили тяжіння займає найменший час. Як залежить вид брахістохрони та час руху по ній у випадку наявності тертя? Перевірте це експериментально.

3. «**Маленька модель Меркурію».** Якщо відвести довгий нитяний маятник від положення рівноваги та відпустити, надавши йому поштовху в боковому напрямку, то горизонтальна проекція траєкторії руху матиме вигляд сильно витягнутого еліпсу. Але спостереження хоча б 10-20 коливань показує, що цей еліпс повільно обертається. Дослідіть і поясніть це явище.

**4. «Лобове зіткнення».** З якою силою зіштовхуються торцями два циліндричних неодимових магніти, розташовані на горизонтальному столі на максимальній відстані, з якої магніти починають зближуватися? Від чого і як залежить ця відстань?



**5. «Лазаючі магніти».** Прикріпіть стрижень, зібраний із циліндричних неодимових магнітів горизонтально до вертикального феромагнітного стрижня. Обмежте рух магнітів до лише вертикального напрямку. Коли феромагнітний стрижень обертається навколо своєї вісі симетрії, магнітний стрижень починає «лізти» вгору. Поясніть явище та дослідіть, як швидкість такого «лазання» залежить від керуючих параметрів.

**6. «Танцуюча Слінкі».** Закрутіть іграшку Слінкі декілька разів навколо своєї осі симетрії за верхні витки, закріпивши при цьому нижні. Після відпускання верхніх витків, Слінкі почне «танцювати» – при погляді збоку можна спостерігати хвилеподібний рух. Поясніть ефект та дослідіть параметри, які впливають на рух Слінкі.

**7. «Капаючий кран».** У крана, що протікає, можна спостерігати цікаві режими крапання, де час між краплями залежить від об’ємної витрати води. Дослідіть це явище в залежності від керуючих параметрів.

**8. «Гармата з лінійки».** Дві лінійки щільно притискають одну до іншої. Між ними ближче до одного з кінців затискають округлий снаряд (наприклад, кришка від пластикової пляшки або м’ячик). Коли до поверхонь лінійок прикладають додаткові зусилля, снаряд вилітає з великою швидкістю. Дослідіть цей ефект і параметри, що впливають на швидкість виштовхування.

**9. «Левітуюча рідина».** Частково заповнена рідиною посудина здійснює вертикальні коливання. Коли у посудину вводять повітря у нижню її частину, рідина починає «левітувати». Дослідіть ефект.

**10. «Пружинний гістерезис».** Під’єднайте маленький вантаж до двох однакових симетрично нахилених до вертикалі пружинок, закріплених у своїх верхніх точках, так що конструкція набуває форму букви «V». Прикладіть до вантажу вертикальну силу, величину якої можна регулювати. При її зміні результуюче зміщення вантажу за певних умов буде залежати від історії зміни прикладеної сили. Дослідіть це явище.

**11. «Звук проти вогню».** Полум’я свічки/сірника можна загасити звуком. Дослідіть параметри полум’я та характеристики звуку, які визначають, коли полум’я можна загасити.

**12. «Насос Віртца».** Насос Віртца – це спіраль із порожньої трубки, встановлена вертикально. Він влаштований так, що зовнішній кінець спіралі опускається під воду один раз за оберт, а інший кінець (у центрі спіралі) з’єднаний з вертикальною трубкою. При обертанні таку спіраль можна використовувати для закачування води на велику висоту. Поясніть це явище та дослідіть, як відповідні параметри впливають на висоту накачування.

Відео однієї з моделей: <https://www.youtube.com/watch?v=7cv53cUYa6w>