

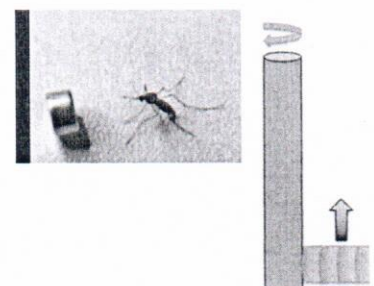
Завдання
XXXI Всеукраїнського учнівського турніру юних фізиків
(2024/2025 навчальний рік)

1. **“Непростий маятник”** Вивчіть, як змінюється добротність маятника від параметрів нитки (тип, розміри) та вантажу (розміри, густина тощо), що підвішується до нитки.
2. **“Магнітний звук”** Як пояснити зміну гучності звучання струни, якою тече змінний струм звукової частоти, при переміщенні вздовж струни магніту?
3. **“Трамплін для краплі”**. Якщо потримати скло над полум'ям свічки, то воно покривається сажею. Падіння з деякої висоти водяної краплі на таку похилу скляну пластинку призводить до її спуску у вигляді послідовних стрибків. Дослідіть такий спуск краплі і порівняйте з аналогічним спуском пружного м'ячика
4. **“Реальна брахістохрона”**. В 1696 р. Йоган Бернуллі сформулював задачу про брахістохрону: знайти криву, по якій спуск від точки А до точки В під дією тільки сили тяжіння займає найменший час. Як залежить вид брахістохрони та час руху по ній у випадку наявності тертя? Перевірте це експериментально.
5. **“Олія на дроті”**. Якщо витягнути дротинку з рицинової олії (можна придбати в аптеках), олія може вкрити дротинку тонким шаром, а може зібратись у краплі. Дослідіть це явище та спробуйте описати кількісно.
6. **“Поділ при ударі”**. Крапля води падає на горизонтальну незмочувану поверхню (наприклад, парафін). Дослідіть, за яких умов вона розбивається на дві краплі. На декілька крапель.
7. **“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.
8. **“Циклон у келиху”**. Якщо закрутити рідину в келиху і перевернути келих – рідина не виливається. Яким має бути максимальний період обертання, щоби ефект спостерігався? Як довго буде залишатися рідина в перевернутому келиху? (*Якщо перевернутий келих зупинити*).



Відео: <https://www.facebook.com/watch/?mibextid=xfxF2i&v=2157383161298688&rdid=5qMUkSXQEr7mlum3> (починаючи з 25-ї секунди)

9. **“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?



10. “Лазуючі 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.

11. “Танцююча 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.

12. “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.

13. “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.

14. “Левітуюча рідина”. Частково заповнена рідиною посудина здійснює вертикальні коливання. Коли у посудину вводять повітря у нижню її частину, рідина починає “левітувати”. Дослідіть ефект.

15. “Пружинний гістерезис”. Під’єднайте маленький вантаж до двох однакових симетрично нахилених до вертикалі пружин, 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.

16. “Звук проти вогню”. Полум’я свічки/сірника можна загасити звуком. Дослідіть параметри полум’я та характеристики звуку, які визначають, коли полум’я можна загасити.

17. “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=7cv53cUYabw>



Завдання підготували і запропонували: А.Булакаєв, П.Віктор, І.Гельфгат, І.Колупасв, О.Камін, А.Камін, В.Колєбошин, А.Катц, З.Майзеліс, О.Черненко.