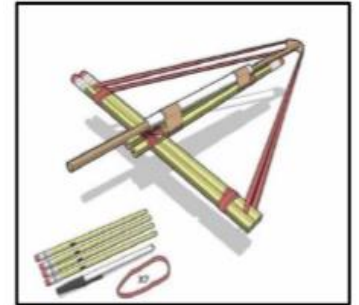


Завдання  
XXVI обласного турніру юних фізиків  
(2019 - 2020 н.р.)

*“Наука робить витонченим розум,  
навчання ж відточує пам'ять.”  
(Козьма Прутков, афоризм №7)*

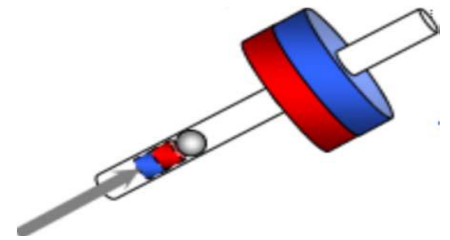
**1. Новий електротранспорт.** На поверхню мильного розчину видують мильну бульбашку, та за допомогою зарядженої палички примушують бульбашку рухатися. Як залежить швидкість переміщення бульбашки від умов експерименту? Яким буде час гальмування бульбашки, якщо розігнати її, а потім прибрати паличку?

**2. Не стій під стрілою!** Зберіть з ручок та канцелярських гумок саморобний арбалет, що стріляє стрижнями від ручки. Як залежить кількість аркушів паперу, які можна пробити стрижнем, що вилетів з арбалету, від відстані до цілі та параметрів арбалету?



**3. Неочікуваний звук.** Поставте чашку на вологу поверхню догори дном. Якщо різко відірвати чашку, то можна почути характерний звук. Вивчіть, як властивості звуку залежать від параметрів системи.

**4. Ще одна магнітна гармата.** Всередину тороїдального магніту з кераміки неодим-залізо-бор вставлено тонкостінну трубку з немагнітного матеріалу. Всередині трубки розташований циліндричний магніт, орієнтований однойменним полюсом до зовнішнього магніту. У трубці між магнітами розташована немагнітна кулька. За допомогою немагнітного стрижня магніти наближують один до одного. У якийсь момент сила відштовхування між магнітами зникає і кулька вилітає з несподівано великою швидкістю. Поясніть явище. Оптимізуйте параметри вашої гармати для отримання максимальної швидкості снаряду.



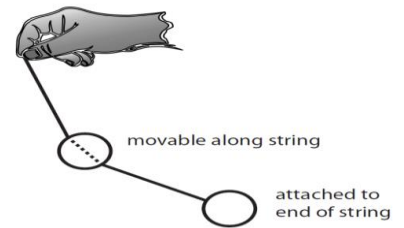
**5. Щасливого плавання!** Узавши шматок пінопласту, дві кулькові ручки, гумку та жорсткий шматочок пластику, можна зібрати кораблик, який буде рухатися, використовуючи енергію закрученої гумки. Вивчіть, як залежно від параметрів системи змінюється динаміка руху такого кораблика. Яку максимальну відстань такий кораблик може пропливти з одного заводу мотору?  
<https://youtu.be/O9s0gygtAZA>

**6. Майже вільне падіння.** Як залежить час падіння нитки в повітрі від параметрів нитки? У початковий момент нитка розташована горизонтально. Дослідите ефект експериментально для різних ниток. Опишіть його теоретично. Зробіть чисельні оцінки.

**7. Обігрівач для ліліпутів.** Якщо замкнути контакти пальчикової батарейки 1,5 В смужкою з фольги, то смужка і батарейка будуть нагріватися. Дослідите, як залежить їхнє нагрівання від параметрів обраної смужки фольги.

**8. Падаюча вежа.** Однакові диски лежать один на одному та утворюють вежу, що вільно стоїть. Нижній диск можна вилучити (витягнути, вибити, ...) раптовою дією горизонтальної сили так, що вежа не зруйнується. Дослідите явище та визначте умови, за яких вежа продовжить стояти вертикально.

**9. Кульки на нитці.** Надягніть кульку з наскрізним отвором на нитку так, щоб вона могла вільно рухатися вздовж нитки. На кінці нитки закріпіть іншу кульку. Якщо періодично рухати вільний кінець нитки, то можна спостерігати складний рух обох кульок. Дослідіть явище.



**10. Нітиноловий двигун.** Натягніть петлю з нітинолового дроту на два шківів, осі яких зсунуті одна відносно іншої. Якщо один зі шківів помістити у гарячу воду, то дріт прагне розпрямитися, спричиняючи обертання шківів. Дослідіть властивості такого двигуна.

**11. Саксонська чаша.** Якщо чашу з отвором у дні помістити у воду, вона потоне. Сакси використовували такий пристрій для вимірювання часу. Дослідіть параметри, що впливають на час занурення. вільно рухається закріплено

**12. Солодке марево.** Фата-Моргана – це особливий вид міражу. Подібний ефект можна отримати, якщо світити лазером на рідину з неоднорідним показником заломлення. Дослідіть явище.

**13. Ферит що співає.** Вставте феритовий стрижень у котушку, підключену до генератора сигналів. За деяких частот стрижень починає видавати звук. Дослідіть явище.

**14. Свінг на звуковій трубі.** Звукова труба – це іграшка у вигляді гофрованої пластикової трубки, яка видає звук, якщо її обертати. Вивчіть характеристики звуків, які видають такі іграшки, та як на звук впливають параметри системи.

**15. Магнітна левітація.** За певних умов, якір магнітної мішалки під час перемішування в'язкої рідини може піднятися та стійко «левітувати». Дослідіть причини динамічної стабілізації якоря та як вона залежить від характерних параметрів.

**16. Осцилятор з тертям.** Масивне тіло розташоване на двох паралельних горизонтальних циліндрах. Циліндри обертаються з однією і тією ж кутовою швидкістю, але в протилежних напрямках. Дослідіть, як рух тіла на циліндрах залежить від характерних параметрів.

**17. Джин з пляшки.**

*“Тут я понял – это джинн,  
Он ведь может многое.”  
В. Висоцький*

Заповніть скляну пляшку водою приблизно наполовину. У горлечко герметично вклейте соломинку або іншу тонку трубочку. Переверніть пляшку догори дном. Дослідіть витікання води з неї. Як змінюється швидкість витікання з часом?

*Завдання підготували і запропонували: Віктор П.А. (Одеса), Гельфгат І.М. (Харків), Зайцева Ольга (Харків), Камін О.О., Камін О.Л. (Луганськ), Колебошин В.Я. (Одеса), Колупаєв І.М. (Харків), Кременський Б.Г. (Київ), Кулінський В.Л. (Одеса), Ненашев І.Ю. (Харків), Орлянський О.Ю. (Дніпро), команди, що брали участь у 30 та 31 Міжнародних турнірах юних фізиків (Харків) та оргкомітет Міжнародного турніру юних фізиків.*