|  |  |
| --- | --- |
|  | **ЗАВДАННЯ XXХ ВСЕУКРАЇНСЬКОГО**  **ТУРНІРУ ЮНИХ ФІЗИКІВ**  **2023/20242 навчального року**  *Наука робить витонченим розум,*  *навчання ж відточує пам'ять*  *(Козьма Прутков, афоризм №7)* |

1. **«Вигадай сам - "Нечуване чути"»**. Кішки ходять дуже тихо. Запропонуйте метод та виготовте пристрій, який дозволяє "чути" котячі кроки. Продемонструйте роботу Вашого пристрою.

2.  «**Паперовий свисток».** Дві паперові стрічки розміщують паралельно одна одній на невеликій відстані. Якщо дмухнути в утворену щілину, чути звук. Від яких параметрів залежать висота і гучність цього звуку?

3. «**Амперметр із підігрівом».** Методи вимірювання струму засновані на спричинених ним діях. Запропонуйте схему амперметра, який використовує теплову дію струму та дозволяє вимірювати силу струму до 0,5А. Виготовте його і продемонструйте його роботу.

4. **“Опір ланцюжка”**. Ланцюжок, виготовлений з канцелярських скріпок, увімкнено у коло послідовно з лампою розжарювання.  Дослідіть та опишіть залежність опору ланцюжка від кількості скріпок та його натягу. Яке практичне значення може мати вивчене Вами явище?

5. **“Пляшка з водою”**. Пластикову пляшку з деякою кількістю води тримають на певній відстані від підлоги. Якщо надати пляшці обертального руху, вона може зробити як мінімум один оберт і стати вертикально на підлогу. Дослідить, за яких умов це можливо?

6. «**У кільця немає кінця*»***. Якщо скрутити з дроту невеличке кільце та занурити його у воду, одержимо лінзу з водяної плівки. Поясніть це явище. За яких умов виникає така лінза?  Розрахуйте теоретично та дослідить експериментально оптичні параметри такої лінзи.

7. “**Нестійкість водяного струменя**”. Ламінарний водяний струмінь, який створюється при витікання зі шлангу, через деякий час починає розпадатись на краплі. Дослідити причину цього явища, визначте основні чинники та їх вплив на параметри крапель.

8. **“Вперта нитка”**. До нитки закріпить невеликий тягарець. Занурте цей тягарець у посудину з водою на будь-яку глибину, тримаючи його за вільний кінець нитки. Потягніть нитку за вільний кінець, рухаючи його паралельно поверхні води так, щоб довжина не зануреної частини нитки залишалася сталою. Спостерігайте за формою, яку створює нитка що занурена у рідину. Дослідить, як буде змінюватися форма нитки та сила, яку потрібно прикладати до вільного кінця, за умови його рівномірного руху, від глибини зануреної частини нитки.

9. **Жорсткий ходунок.** Сконструюйте жорстку крокуючу систему з чотирма ніжками (наприклад, за аналогією до «крокуючої» дитячої іграшки). Конструкція може почати «ходити» по шорсткуватій похилій площині. Дослідіть, як геометрія ходунка та керуючі параметри впливають на його кінцеву швидкість ходьби.

10. **Магнітна передача.** Візьміть кілька однакових спінерів і прикріпіть до їх кінців неодимові магніти. Якщо поставити їх поруч на площині і обертати один з них, то інші почнуть обертатися тільки за рахунок магнітного поля. Дослідіть і поясніть явище.

11. **Насосна соломинка.** Простий водяний насос можна зробити за допомогою соломинки, сформованої у формі трикутника та розрізаної у вершинах. Якщо такий трикутник частково занурити у воду однією зі своїх вершин і повернути навколо своєї вертикальної осі, вода може текти вгору через соломинку. Дослідіть, як геометрія та інші керуючі параметри впливають на швидкість закачування.

12. **Стріляюча гумова стрічка.** Гумова стрічка може пролетіти на більшу відстань, якщо вона нерівномірно натягнута під час пострілу, що дає їй змогу обертатися. Оптимізуйте відстань, яку може досягти гумова стрічка обертаючись.

13. **Фокус з лінійкою.** Покладіть лінійку на край столу і киньте м’яч на її вільний кінець. Лінійка впаде. Але якщо накрити частину лінійки аркушем паперу і повторити кидок, то лінійка залишиться на столі, а м'яч від неї відскочить. Поясніть це явище та дослідіть керуючі параметри.

14. **Мокрий свиток.** Акуратно покладіть кальку на поверхню води. Вона швидко скручується у свиток, а потім повільно розкручується. Поясніть і дослідіть це явище.

15. **Мильна спіраль.** Опустіть стиснуту іграшку “slinky” в мильний розчин, витягніть і розправте. Між витками пружини утворюється мильна плівка. Якщо порушити цілісність плівки, межа плівки почне рухатися. Поясніть це явище та дослідіть рух межі мильної плівки.

16. **Соковита сонячна батарея.** Функціональна сонячна батарея може бути створена за допомогою провідного предметного скла, йоду, соку (наприклад,

ожини) і діоксиду титану. Цей тип клітин називається коміркою Гретцеля. Зробіть таку комірку і дослідіть необхідні параметри для отримання максимальної ефективності.

17. «**Speckles**».

*А столик білий на веранді сяє під сонечком.*

*Хоча на моє місце тінь від дерева падає.*

*Тінь така мереживна, візерункова.*

*Михайло Жванецький;*

Візьміть лазерну указку. Пропустіть її промінь через матовий папір, плівку або скло. Та плямиста картина розподілу інтенсивності світла, що ви побачите, описується у когерентній оптиці терміном «Speckles» − плями. Дослідить вплив параметрів експерименту на цю картину. Які характеристики об’єкту, що розсіює світло, можна визначити за допомогою когерентного світла?

*Завдання підготували і запропонували: І. Гельфгат, І. Ненашев, З.Майзеліс, А.Васільченкова, А. Булукаєв, О.Черненко, В.Гоцульский, А.Маслечко, А.Катц, І.Колупаєв, О. Триліс, О.Орлянский, П.Віктор, Б.Кремінський, В.Рудніцький, В.Колебошин, О.Камін, О. Камін та міжнародний організаційний комітет турніру юних фізиків 2024 року.*