Додаток до листа Інституту
модернізації змісту освіти
від 27.07.2021 № 22.1/10-1686

ЗАДАЧІ XXIX ВСЕУКРАЇНСЬКОГО ТУРНИРУ ЮНИХ ФІЗИКІВ 2021/2022 навчального року

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

1. Скажи мені – Архімед чи ні? Заповніть скляну банку наполовину піском і помістіть в неї будь-яке тіло (камінь, брусок, кульку тощо). Закривши банку, поставте її на вібруючу підставку. Вивчіть явище і опишіть, як і від чого залежить «занурення» або «спливання» тіла.

2. Фонтан ліліпутів. Якщо зробити невеликий фонтан з тонким соплом і трохи відхилити його від вертикального положення, можна спостерігати цікаве явище: у верхній точці утворюється крапля, яка зростає та спускається донизу, захоплюючи цівку фонтану, після чого все повторюється. Дослідіть це явище.

3. Погляд з іншого боку. Є вікно, завішене тюлем. Чи буде видимість краще ззовні або зсередини залежно від освітлення? Вивчіть оптичну проникність тюлю.

4. Рафінована спрага. Є башточка з цукру-рафінаду, що стоїть в калюжі чаю. Який об’єм чаю може "випити" ця башточка залежно від параметрів системи?

5. Гаряче-холодно. Виготовте газовий диференціальний термометр з двох шприців і хлорвінілової прозорої трубки. Вивчіть, від чого залежить його чутливість та інерційність (час запізнювання показів). Продемонструйте його роботу.

6. Козацький обігрівач. Резиденцію Запорозького гетьмана (дерев'яну кімнату) взимку обігрівали річковою галькою, нагрітою в багатті. За твердженням екскурсовода, «галька тримала тепло 3 дні». Розберіться з фізичної точки зору в цій системі опалення. Скільки потрібно було гальки? До якої максимальної температури могли нагріти гальку? Виконуючи правила техніки безпеки, проведіть модельний експеримент.

7. Що в лоб, що по лобі. Розрахуйте теоретично і дослідіть експериментально лобове зіткнення двох неодимових магнітних куль на гладкому горизонтальному столі. З якої найбільшої відстані кулі зближуються без поштовху? Від чого і як залежить ця відстань? Від чого і як залежить число зіткнень? Зробіть кількісні оцінки. Які цікаві ефекти Вам вдалося помітити?

8. Пісковий годинник. Добре просушений і очищений пісок через вузький отвір скляної (наприклад, кварцової) трубки висипається в кювету. Спостерігається широкий конус з піску, що висипається. Вивчіть, від чого і як залежить кут «розвороту» конуса з піску, що висипається.

9 Диск Релея. Диск, підвішений вертикально на тонкій нитці, вміщено у акустичне поле. Цей пристрій можна застосувати для вимірювання інтенсивності звуку за обертанням нитки з диском. Дослідіть точність такого пристрою.

10. Диск, що не тоне. Металевий диск з отвором у центрі тоне в посудині з водою. Коли вертикальний струмінь води б'є по центру диска, він може плавати на поверхні води. Поясніть це явище, дослідіть його параметри.

11. Біметалевий осцилятор. Простий електричний осцилятор можна зробити, застосувавши біметалевий вимикач. Дослідіть параметри, що впливають на частоту осцилятора.

12. Кульки на еластичній стрічці. З'єднайте дві металеві кульки еластичною стрічкою, потім закрутіть стрічку та покладіть кульки на стіл. Кульки почнуть обертатися в один бік, потім у інший. Поясніть це явище та дослідіть, як поведінка такого «маятника» залежить від параметрів системи.

13. Свічна турбіна. Паперова спіраль, підвішена над свічкою, починає обертатися. Оптимізуйте установку, щоб отримати максимальний обертальний момент.

14. Кулька на мембрані. Якщо металева кулька впаде на гумову мембрану, натягнуту на пластикову чашу, ви почуєте звук. Поясніть походження цього звуку та дослідіть, як його характеристики залежать від параметрів системи.

15. Збереження меду. Під час обертання стрижня, вкритого в'язкою рідиною (наприклад, медом), за певних умов рідина перестає стікати. Дослідіть явище.

16. Невидимість. За допомогою «лентикулярного растру» викривлюють світло та примушують об'єкти зникати. Дослідіть, як зміна властивостей растру та геометрії об'єкту впливають на ступінь, до якого об'єкт може бути виявлений.

17. Слід на воді.

«Ученые немало лет
Гадают за закрытой дверью,
Как обнаружить этот след,
Чтоб лодку выследить, как зверя.
Среди безбрежной синевы
Их ожидают неудачи,
Поскольку нет следа, увы.
И нет решения задачи.»
(Олександр Городницький)

Те, що у воді не залишається сліду, – неправда! Запропонуйте метод, за допомогою якого можна вимірювати час існування сліду, який залишається у відкритій водоймі (наприклад, від весла байдарки).

Завдання підготували і запропонували: Булакаєв А.П. (Дніпро), Білоус С.Ю. (Запоріжжя), Васильченкова А.О. (Лондон), Віктор П.А. (Одеса), Григор'єв С.Б. (Дніпро), Гельфгат І.М., Головащенко В.О. (Харків), Зайцева В.Ю. (Лондон), Зайцева О.Ю., Камін О.О., Камін О.Л., Кічіков К.І., Крапівін В.П., Колупаєв І.М. (Харків), Колебошин В.Я., Кулінський В.Л (Одеса), Кремінський Б.Г. (Київ), Маслечко А.М. (Одеса), Ненашев І.Ю. Харьків), Орлянський О.Ю. (Дніпро), Полежака А.Д., Понедєльніков Г.М. (Харків), Рудніцький В.Л. (Житомир).