

## ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ЗАДАЧІ В КУРСІ ЗАГАЛЬНОЇ ФІЗИКИ

**Свердліченко Д.Ю., Подласов С.О.**

*Національний технічний університет України*

*«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»*

*м. Київ, пр. Перемоги, 37, Україна*

*e-mail: sverdlichenko.dmitry.of01@gmail.com*

Підготовка фахівців у технічному університеті має забезпечувати не тільки засвоєння студентами теоретичних знань, але й набуття навичок їх практичного застосування. Вимушений перехід на дистанційне навчання практично унеможливив проведення лабораторних занять у курсі фізики в їх традиційній формі, що суттєво вплинуло на рівень експериментаторської підготовки студентів.

За таких умов актуальним стає пошук методів і засобів, які б дозволяли студентам набувати досвід проведення експериментальних досліджень. Одним із можливих шляхів для цього є застосування експериментальних задач.

Метою даної роботи є розробка таких задач, призначених для формування у майбутніх фахівців експериментаторських умінь.

За означенням О. І. Бугайова «Експериментальними називають

задачі, в яких експеримент слугує засобом одержання величин, необхідних для розв'язання, дає відповідь на поставлене в задачі запитання або є засобом перевірки зроблених згідно з умовою розрахунків» [1]. Розв'язування студентами експериментальних задач «забезпечує єдність засвоєння теоретичного матеріалу з його практичним застосуванням» [2] та дозволяє суттєво посилити їхню здатність креативно та усвідомлено підходити до вирішення поставлених завдань.

Так, у розділі «Механіка», студентам можна запропонувати експериментальні задачі, які ґрунтуються на застосуванні можливостей датчиків, вмонтованих у смартфони, сигнали яких обробляються за допомогою безоплатного застосунку PhyPhox [3]. Наприклад, запропонувати можна наступні задачі: «Визначення моменту інерції смартфона відносно



а)

б)

**Рис. 1. Визначення коефіцієнта поверхневого натягу за допомогою капіляра. а) трубка від кулькової ручки; б) трубка від соку**

однієї з його сторін», «Визначення коефіцієнту відновлення при зіткненні кульки з горизонтальною поверхнею», «Визначення коефіцієнту загасання при коливанні смартфона на гумовій нитці» та багато інших.

Також можна сформулювати задачі, для розв'язування яких достатньо найпростішого обладнання, наприклад, «Визначення коефіцієнта поверхневого натягу рідини» (рис. 1) за допомогою капілярних трубок.

Для формулювання подібних задач можуть також застосовуватися різноманітні комп'ютерні програми.

Використання програми «Tracker» [4] дозволяє за відеозаписами руху об'єктів аналізувати часові залежності координати, швидкості та прискорення, відтак, формулювати відповідні задачі. Наприклад, «Визначення коефіцієнту тертя при русі тіла похилою площиною, якщо час руху вгору і вниз відрізняється у  $k$  разів». Для розв'язування задачі за допомогою смартфона потрібно визначити кут нахилу площини та здійснити відеозйомку руху. Аналіз відео дозволить визначити  $k$  і одержати відповідь на запитання задачі.

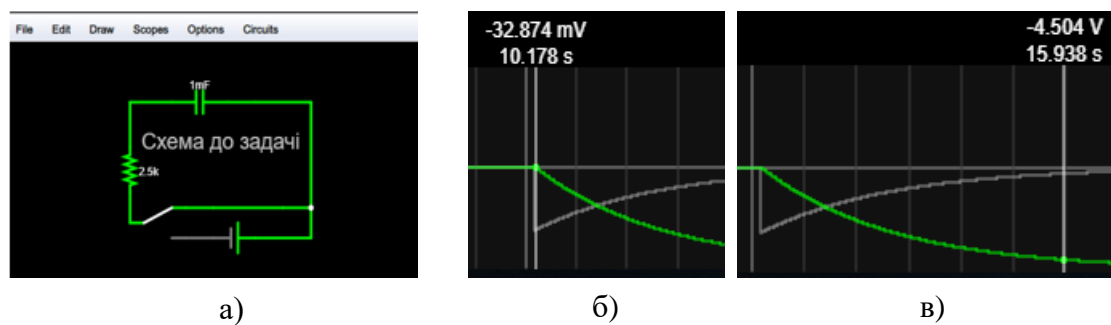


Рис. 2. Визначення часу заряджання конденсатора.

- а) робоча схема задачі у середовищі falstad
- б) покази осцилографа в момент підключення джерела до контуру
- в) покази осцилографа в момент зарядження конденсатору до напруги 4.5В

Програма falstad/circuit [5], яка призначена для моделювання достатньо складних електричних кіл, дозволяє формулювати експериментальні задачі за темами «Постійний струм», «Перехідні процеси» в колах з конденсаторами та котушками індуктивності, а також задачі за темами «Коливальний контур», «Змінний струм» та багатьма іншими. Так, наприклад, на рис.2 показаний знімок екрану для задачі з визначення часу релаксації в RC-колі та кількості теплоти, що виділяється в резисторі за заданий проміжок часу.

Результати опитування студентів інституту атомної та теплової енергетики засвідчили корисність застосування програми falstad для формулювання задач.

Як свідчать педагогічні спостереження, використання експериментальних задач суттєво підвищити як рівень засвоєння студентами теоретичних знань, так і рівень набутих експериментаторських навичок. Перспективу подальших досліджень вбачаємо в доборі експериментальних задач та написанні вказівок до їх розв'язування.

### ЛІТЕРАТУРА

1. А. И. Бугаев. Методика преподавания физики в средней школе: Теорет. основы: [учебное пособие для пед. ин-тов по физ-мат. спец.] / А. И. Бугаев. – Москва : Просвещение, 1981. – 288 с., с.217
2. М. Садовий, Є. Руденко. Експериментальні задачі з використанням новітніх інформаційних технологій на сучасному уроці фізики. Наукові записки, вип.8(1). Серія: проблеми методики фізико-математичної освіти. 2015. с.122-126
3. Your smartphone is a mobile lab: веб-сайт. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://phyphox.org/>
4. Tracker – video analysis and modeling tool: веб-сайт. [Електронний ресурс]. Режим доступу: [https://phys.ipso.kubg.edu.ua/?page\\_id=4727](https://phys.ipso.kubg.edu.ua/?page_id=4727)
5. An electronic circuit simulator: веб-сайт. [Електронний ресурс]. Режим доступу:<https://www.falstad.com/circuit/>