

Самборська Д. В., магістрант
Житомирський державний університет імені Івана Франка
Науковий керівник – к. пед. н., доцент Семенець Л. М.

ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВОГО ВИМІРЮВАЛЬНОГО КОМПЛЕКСУ ПІД ЧАС ДЕМОНСТРАЦІЙНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ З ФІЗИКИ В ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

Сучасний світ з кожним роком стає все більш технологічно розвиненим та інформатизованим. Тому починає набувати популярності тенденція впровадження цифрових приладів в освітній процес. Для зацікавленості учнів у вивченні фізики та наочної демонстрації фізичних експериментів, актуальним стало залучення цифрових вимірювальних комплексів на уроках фізики. Використання такого обладнання разом із програмним забезпеченням дозволяє спланувати проведення експерименту та успішно його виконати, швидко обробити результати й представити їх у графічному чи табличному вигляді.

Використання цифрового вимірювального комплексу має переваги над традиційним обладнанням: модернізація звичайних експериментів; більша наочність експериментів та візуалізація отриманих результатів; зменшення часу на підготовку і проведення демонстраційних експериментів; точна обробка та аналіз даних експерименту [1].

В. Ф. Заболотний та А. В. Лаврова займалися дослідженням використання цифрових вимірювальних комплексів для проведення лабораторних робіт на уроках фізики, біології та хімії. Вони визначали цифрову лабораторію як сукупність сучасних універсальних комп'ютеризованих систем для організації та проведення досліджень [2, с. 82-85].

Застосування цифрового вимірювального комплексу в освітньому процесі вимагає від вчителів фізики умінь працювати з таким обладнанням та додаткових знань методик його використання під час проведення лабораторних робіт. Оскільки не для всіх вимірювальних комплексів розроблені інструкції практичних, лабораторних та демонстраційних робіт, то виникають труднощі під час постановки експерименту.

Нами розроблено лабораторну роботу «Квазірівномірний прямолінійний рух тіла» з використанням вимірювального комплексу LabQuest 2 від Vernier. Метою якої є демонстрація квазірівномірного прямолінійного руху з отриманням графіка руху, рівнянням опису руху та

визначенням проекції швидкості руху. У ході її виконання використано динамічний трек, датчик відстані, штатив для датчика руху, АЦП (аналогово-цифровий перетворювач) LabQuest 2, ПК і програмне забезпечення: LoggerPro. У процесі експерименту демонструється рух, наближений до рівномірного прямолінійного руху, тобто, квазірівномірний прямолінійний рух. LabQuest 2 – є найбільш потужним й універсальним пристроєм пов'язаного збору даних з доступних для STEM освіти. Vernier розробив автономний інтерфейс LabQuest 2 для оперативного збору даних зі швидким відтворенням змін на вбудованому екрані (Рис. 1).

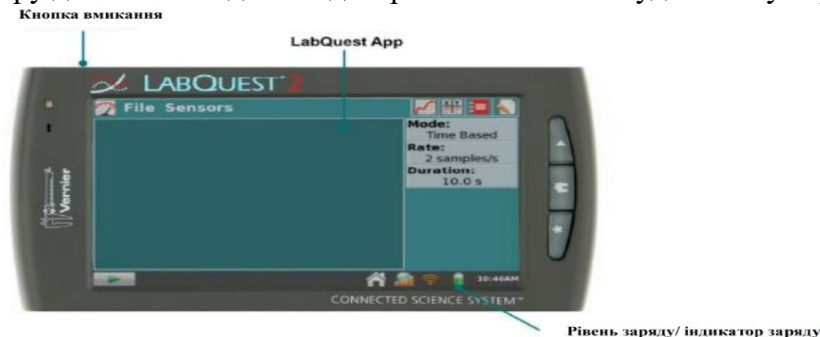



Рис. 1. LabQuest 2

LoggerPro – це програма, яка дозволяє збирати й аналізувати дані з VernierLabQuest. Серед різноманітних своїх функцій дані можна вносити вручну за допомогою клавіатури, яка вставляється з буферу обміну даними, або отримується з файлу, що зберігається на диску. LoggerPro також є інструментом для створення документів, який може включати кілька сторінок в одному документі [1].

Під час лабораторної роботи виконувалися такі завдання:

1. Установіть на горизонтальному столі динамічний трек та відрегулюйте його таким чином, щоб каретка займала довільне становище на треку, не скокуючись до його країв під дією сили тяжіння.
2. Прикріпіть до каретки невеликий екран розміром 10×10 см (аркуш металу чи картону).
3. Установіть на штативі датчик відстані у вертикальному положенні так, щоб екран на каретці потрапляв у конус ультразвуку, що випромінюється датчиком. Конус ультразвуку має розчин близько 15°. Помістіть датчик навпроти екрану з відривом, що трохи перевищує 20 см.
4. З'єднайте АЦП із USB входом вашого ПК.
5. З'єднайте датчик відстані з АЦП, задіявши перший вхід на АЦП.

Програмні установки

1. Запустіть програму LoggerPro.
2. Відкрийте вкладку «Вимірювання»  на панелі інструментів.
3. Установіть у вкладці «Вимірювання» (Рис. 2) наступні налаштування: режим - вимірювання величини від часу; частоту вимірів - 20 вимірів на секунду; тривалість експерименту – 5 секунд; тригер – 0,2 метра (Рис. 3).
4. Натисніть кнопку «Готово».

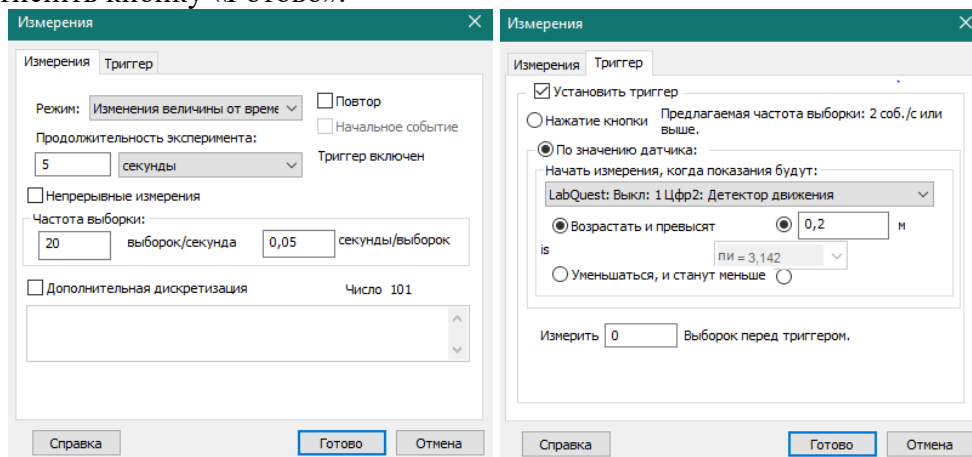


Рис. 2. Налаштування вимірів Рис. 3. Налаштування тригера

Проведення експерименту

1. Установіть каретку на початок треку.
2. Натисніть кнопку «Пуск».
3. Запустіть каретку, здійснивши невеликий поштовх (Рис. 4).
4. Дочекайтеся зупинки запису даних.
5. Збережіть результати експерименту.
6. Запишіть рівняння руху каретки $x(t)$ із використанням позначень координати та часу.
7. Визначте прискорення каретки в моменти часу $t=0,5$ с; $t=0,7$ с; $t=1$ с (Рис. 5).

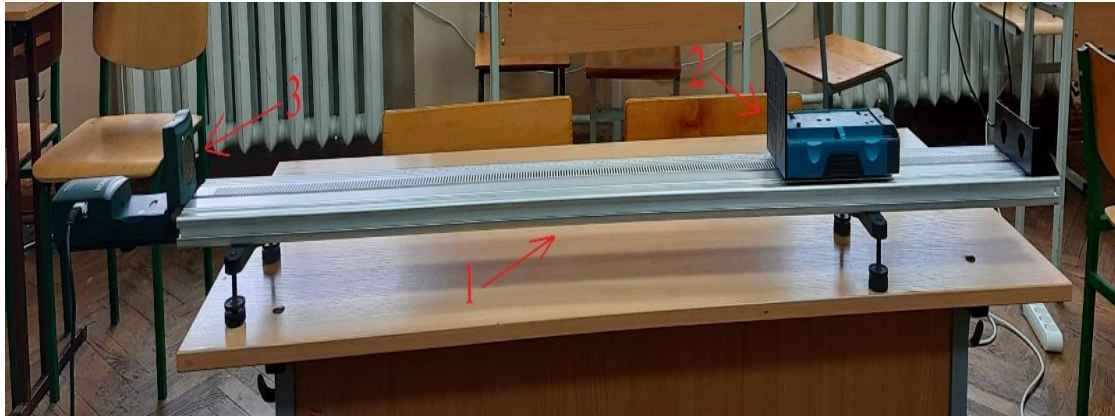


Рис. 4. 1 – динамічний трек; 2 – рухлива каретка; 3 – датчик відстані.

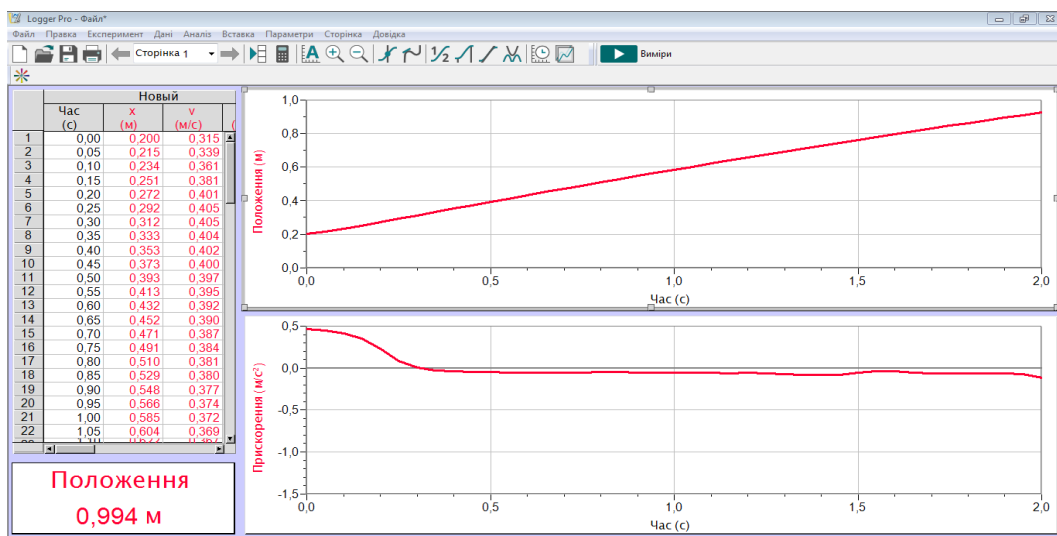


Рис. 5. Результати експерименту

Впровадження в освітній процес цифрового вимірювального комплексу наближує учнів до модернізованої фізики та формує в них професійні компетентності. Було розроблено лабораторну роботу на тему: "Квазірівномірний прямолінійний рух тіла" за допомогою цифрового вимірювального комплексу LabQuest 2 від Vernier, яку можна використовувати на уроках фізики в закладах загальної середньої освіти.

Список використаних джерел

1. Досвід роботи "Використання цифрової лабораторії на уроках фізики". *Всеосвіта*. URL: <https://vseosvita.ua/library/dosvid-roboti-vikoristanna-cifrovoi-laboratorii-na-urokah-fiziki-228581.html> (дата звернення: 23.04.2022).
2. Заболотний В. Ф., Лаврова А. В. Навчальний фізичний експеримент з використанням цифрової лабораторії Nova 5000. *Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету ім. Івана Огієнка. Серія "Педагогічна"*. 2013. Вип. 19. С. 82-85.