

технологій відкритого навчального середовища Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України

Наукові інтереси: використання інформаційно-комунікаційних технологій в освітньому процесі закладів загальної середньої освіти.

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

SLOBODIANYK Olha V. PhD of Pedagogical Sciences, Senior Researcher, Institute of Information Technologies and Learning Tools of the NAES of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Circle of research interests: use of information and communication technologies in the educational process of general secondary education institutions.

Стаття надійшла до редакції 20.11.2021р

УДК 53 (09)

DOI: 10.36550/2415-7988-2021-1-201-124-127

СЛЮСАРЕНКО Віктор Володимирович –

кандидат педагогічних наук

ORCID:<https://orcid.org/0000-0001-6958-8090>

e-mail: sportkr1@gmail.com

ВИВЧЕННЯ ЗАКОНУ КУЛОНА ЗА ДОПОМОГОЮ НОВІТНЬОГО ОБЛАДНАННЯ «PHYWE»

Постановка та обґрунтування актуальності проблеми. Науково-технічна революція відбиває докорінну якісну трансформацію суспільного розвитку на засаді новітніх наукових відкриттів (винаходів), що справляють революціонізуючий вплив на зміну знарядь і предметів праці, технології, організації та управління виробництвом, характер трудової діяльності людей.

За цих умов вивчення фізики має бути на високому рівні і потребує постійного поповнення фізичних кабінетів новітнім обладнанням та вдосконалення фізичного експерименту. В останні роки впроваджується в країнах колишнього Радянського Союзу обладнання німецького виробництва «PHYWE».

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У наукових праць О.І. Бугайова, В.Ю. Бикова, В.П. Вовкотруба, М.В. Головка, М.І. Жалдака, М.І. Садового, О.М. Трифонової, М.І. Шута розглядаються питання удосконалення шкільного фізичного експерименту [1, с. 430]. Серед учених, які вели дослідження у напрямку педагогічного забезпечення навчання учнів слід відзначити праці І.Д. Бежа, Л.І. Даниленка, М.В. Кларіна, О.М. Пехоти, О.В. Попової і багатьох інших учених-дослідників [2, с 104].

Мета статті: розглянути експериментальний метод навчання учнів на прикладі виконання лабораторної роботи «Вивчення закону Кулона за допомогою установки «Кобра 3» за допомогою сучасного комплексу лабораторних та демонстрації для кабінетів фізики німецької фірми «PHYWE» як приклад використання новітніх технологій при виконанні фізичного експерименту.

Методи дослідження. Для досягнення поставленої мети використовувались теоретичні методи: аналіз методичної, психолого-педагогічної літератури з досліджуваного питання, робочих програм, систематизація наявних баз знань, концепцій, теорій і методик, задля виявлення шляхів розв'язання досліджуваної проблеми; емпіричні

методи: педагогічний експеримент, експериментальна перевірка ефективності ІКТ.

Виклад основного матеріалу дослідження.

Суперечність між новітнім наповненням знаннями підручників і посібників та застарілою матеріальною експериментальною базою, яка не у змозі забезпечити успішне засвоєння цих знань, що нині в останні роки виникла, може вирішена методом оновлення та вдосконалення фізичного обладнання. В ХХІ столітті фізичні кабінети почали оновлювати, впроваджуючи обладнання німецького виробника «PHYWE» [3, с. 89]. Одним з прикладів застосування новітнього обладнання «PHYWE» при викладенні фізики є виконання лабораторної роботи «Вивчення закону Кулона за допомогою установки Кобра-3» [4, с. 19-24].

Мета роботи: Визначити залежність сили між двома зарядженими сферами від напруги, що подається; знайти залежність сили взаємодії між двома зарядженими сферами від відстані між ними; знайти залежність заряду на заряджених сферах та від напруги, що подається і відстані між ними і визначити ємність установки.

Обладнання: Інтерфейс «Кобра 3», базовий блок, USB з програмним забезпеченням, джерело струму для інтерфейсу, вимірювальний модуль Ньютона, пара універсальних штекерів, датчик Ньютона, сфера (діаметр 40 мм), джерело постійного струму $U=12\text{ В}$, високовольтне джерело струму $0...10\text{ кВ}$, високовольтний з'єднувальний провідник довжиною 500 мм, оптична лави довжиною 600 мм, ніжки до оптичної лави, з'єднувальні провідники довжиною 100, 250 мм, бігунки для оптичної лави висотою штока 30 і 80 мм, електрометр, комутаційна коробка, черв'ячний бігунок, конденсатор (10 нФ/ 250 В).

Вказівки до виконання роботи

При виконанні роботи «Вивчення закону Кулона за допомогою установки Кобра-3» використовуються наступні фізичні поняття: електричне поле, напруженість електричного поля, електростатична індукція, електрична стала, густина поверхневого заряду та електростатичний потенціал.

Принцип роботи. Дві сфери знаходяться на відстані, яка вимірюється пересувним пристроєм. Вимірюється сила, що діє на сфери. Сфера із зарядом підключається до заданого ємкісного опору для вимірювання кількості заряду, за допомогою електрометричного підсилювача зчитується напруга на конденсаторі.

Хід роботи

1. Зберіть установку як показано на рис. 1. З'єднувальні шнури з високою напругою повинні знаходитися на максимальній відстані один від одного, оскільки слід виміряти силу між сферами.

2. Підключіть з'єднувач 8 електрометричного підсилювача до входу установки Кобра 3 «Analog In 2/S2». Розмістіть з'єднувальний штепсель між 1 та 2,

а конденсатор між 1 і 9. Слідкуйте, щоб напруга не перевищувала 10 В.

3. Підключіть установку Кобра 3 до порту комп'ютера COM1, COM2 або USB (для приєднання до порту USB використовуйте перетворювач USB - RS232 14602.10). Запустіть програму вимірювання і в меню «Gauge» («Устройство») виберіть «PowerGraph» («Графопостроитель»). Додайте «Virtual device» («Виртуальное устройство»), натиснувши на білу кнопку зліва зверху. Натисніть на кнопку бірюзового кольору в меню «Virtual device» й виставте опцію ручного входу для двох каналів, щоб при записі напруга і відстань між сферами при вимірюванні вводили вручну. В меню «Precision» («Точность») введіть кількість знаків після коми (рис. 2).

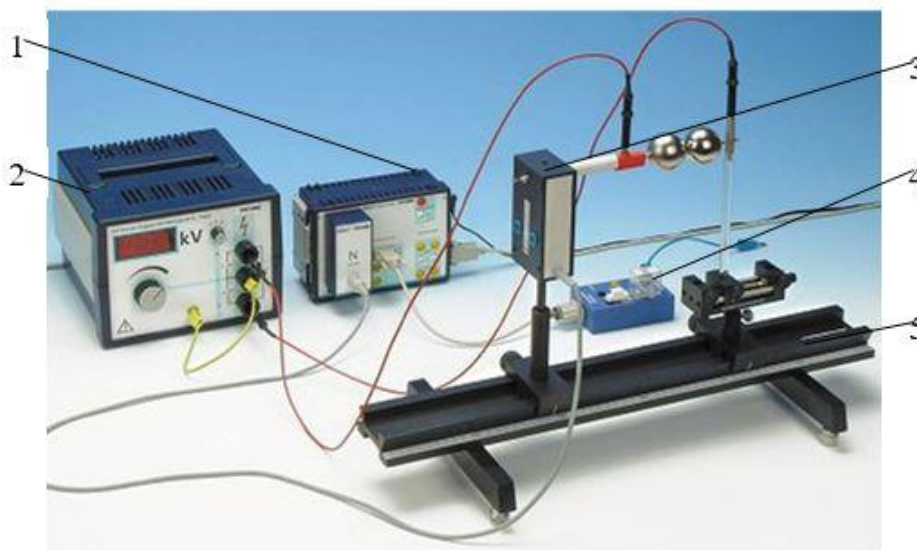


Рис. 1. Експериментальна установка для дослідження закону Кулона:
1 - система «Кобра 3», 2 - високовольтне джерело струму, 3 - датчик Ньютона, 4 - комутаційна коробка, 5 - оптична лава.

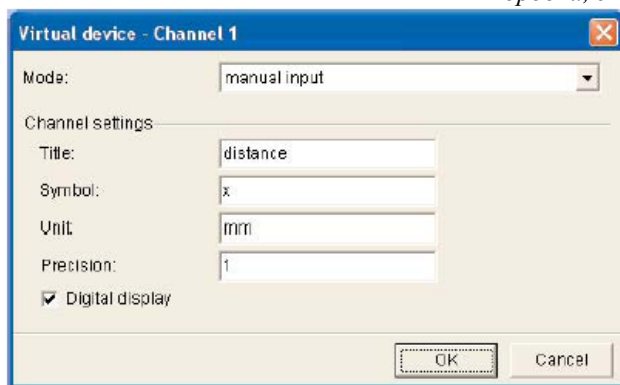


Рис. 2. Вікно вибору опцій для каналів.

4. Натисніть на «Analog In 2/S2» й перевірте наступні параметри (рис. 3):

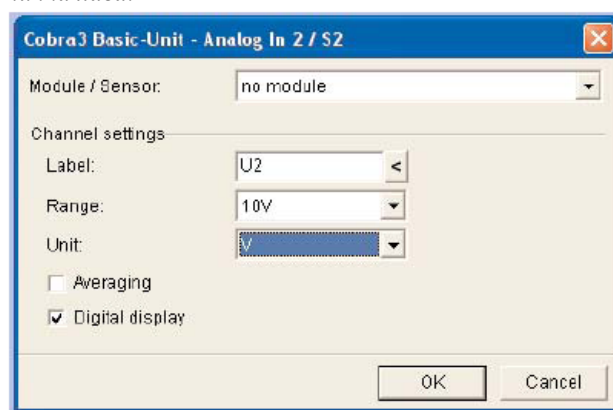


Рис. 3. Вікно Analog In 2/S2

5. Натисніть на датчику «Ньютон» й виберіть наступні параметри (рис. 4):

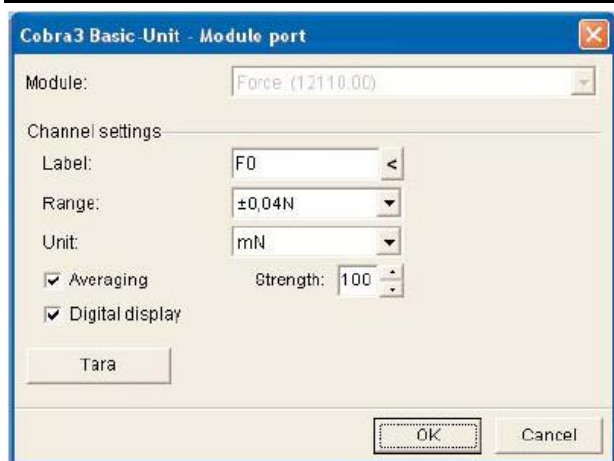


Рис. 4. Вікно модуля Force (121 10 00)

6. Перед початком вимірювань натисніть на кнопку «Tara». На рис. 5 подано меню «Settings» («Установки») для графобудівника.

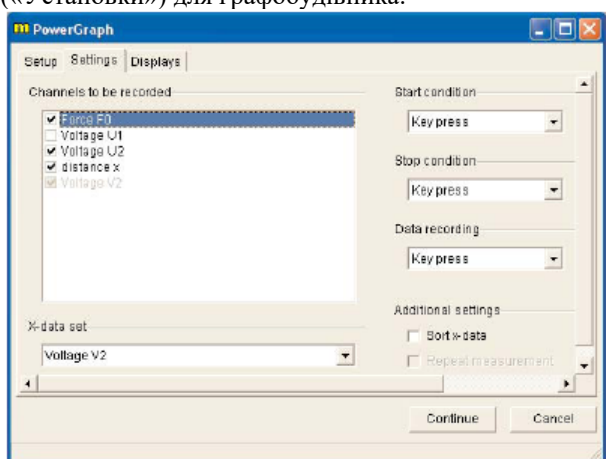


Рис. 5. Вікно графобудівника

7. Розмістіть сфери на певній відстані. Натисніть кнопку «Tara» в меню «Module port» («Порт модуля»). Натиснувши «Continue» («Далее») розпочніть вимірювання. Встановіть певну напругу на високовольтному джерелі струму. В меню графобудівника введіть значення напруги і відстані.

8. Після того, як коливання значень сили взаємодії стабілізуються, збережіть значення («Save value»).

9. Вимірювання можна розпочинати з 0 кВ, поступово покровоко збільшуючи напругу. Відстань можна збільшувати з кроком в кілька міліметрів. Натисніть кнопку «Tara».

10. Побудуйте графік залежності сили від квадрату напруги U^2 для заданої відстані. Побудуйте графіки для різних відстаней. Побудуйте графік залежності сили від величини, яка обернена квадрату відстані $\frac{1}{x^2}$ для заданої напруги. Побудуйте графіки для різних значень напруг.

11. Натиснувши «Continue», розпочніть вимірювання. Подайте високу напругу на сфери і уведіть значення відстані та напруги. Дисплей напруги підсилювача U_2 має показувати нуль.

Під'єднайте синій кабель заземлення до гнізда 2 електрометричного підсилювача. Перенесіть заряд однієї з сфер на конденсатор, від'єднавши високовольтний провідник від високовольтного джерела струму й підключіть його до синього гнізда підсилювача замість кабелю заземлення й знову від'єднайте. На дисплеї напруги підсилювача U_2 відображається значення напруги в пропорції до заряду на сфері. Натиснувши на «Save value», збережіть дані й знову заземліть конденсатор.

12. Побудуйте графік залежності заряду від високої напруги для заданої відстані між сферами. Побудуйте графіки для різних відстаней.

Після виконання лабораторної роботи можна сформувати контрольні питання для учнів.

Відзначимо, що і в умовах оновлення фізичних кабінетів методика виконання експерименту і його техніка нерозривні. Для зручності професійної підготовки вчителя, організації його робочого місця доцільно розрізняти техніку підготовки фізичного експерименту від методики його застосування в навчанні. Остання, використовуючи готове устаткування, забезпечує вибір того чи іншого досліду для ілюстрації досліджуваного явища, визначає місце експерименту на уроці, розчленовує демонстрацію на етапи, щоб досягти кращого з'єднання експериментального методу з іншими методами навчання. Техніка підготовки фізичного експерименту вирішує питання вибору спеціальної конструкції приладів, що забезпечують наукову вірогідність, надійність, наочність і виразність демонстрації, а також їхнього налагодження і поетапного виконання визначених операцій з ними. При цьому на розвиток навчального експерименту значний вплив роблять передові методичні ідеї, удосконалення і розширення змісту навчання, новітні досягнення лабораторної техніки й економічні фактори. [5, с. 125].

Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок. Новітнє обладнання німецького виробництва фірми «PHUWE» дає можливість безпосередньо вивчати натуральні об'єкти, розвивати практичні уміння і навички, здібності до самостійної роботи. Така практична спрямованість освітнього процесу підвищує мотивацію тих, хто вивчає предмети природничо-наукового циклу, формує навички навчально-дослідницької діяльності, розкриває творчі здібності.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Садовий М.І., Трифонова О.М. Перспективи застосування ІКТ при навчанні фізики для підвищення якості освіти. *Вища освіта України*. Луцьк, 2013. № 2 (додаток 2). С. 428–434.
2. Слюсаренко В.В., Садовий М.І. Вивчення коливань зв'язаних маятників за допомогою новітнього обладнання «PHUWE». *Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти*. Кропивницький: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2017. Вип. 12, Ч.2. С. 103–110.
3. Слюсаренко В.В. Експериментальне вивчення явищ у коливальному контурі за допомогою новітнього обладнання «PHUWE». *Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти*.

Кропивницький: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2017. Вип. 11, Ч.3. С. 88–92.

4. Слюсаренко В.В., Садовий М.І. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт з електрики та магнетизму із новітнім обладнанням «PHYWE». Кіровоград: Сабоніт, 2013. 40 с.

5. Слюсаренко В.В. Фізичний експеримент в навчально-виховному процесі. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*. 2013. Вип. 121; Ч.1. С. 122–126. (КДПУ ім. В. Винниченка).

REFERENCES

1. Sadovyi, M.I., Tryfonova, O.M. (2013) *Perspektyvy zastosuvannia IKT pry navchanni fizyky dlia pidvyshchennia yakosti osvity*. [Prospects for the use of ICT in teaching physics to improve the quality of education]. Lutsk.

2. Sliusarenko, V.V., Sadovyi, M.I. (2017) *Vyvchennia kolyvan zviazanykh maiatnykiv za dopomohoiu novitnoho obladdnannia «PHYWE»*. [Explore the oscillations of connected pendulums with the latest PHYWE equipment]. Kropyvnytskyi.

3. Sliusarenko, V.V. (2017) *Eksperymentalne vyvchennia yavyslych u kolyvalnomu konturi za dopomohoiu novitnoho obladdnannia «PHYWE»*. [Experimental study of

phenomena in the oscillatory circuit using the latest equipment «PHYWE»]. Kropyvnytskyi.

4. Sliusarenko, V.V., Sadovyi, M.I. (2013) *Metodychni rekomendatsii do vykonannia laboratornykh robot z elektryky ta mahnyetizmu iz novitnim obladdnanniam «PHYWE»*. [Methodical recommendations for laboratory work on electricity and magnetism with the latest equipment «PHYWE»]. Kirovohrad.

5. Sliusarenko, V.V. (2013) *Fizychnyi eksperyment v navchalno-vykhovnomu protsesi*. [Physical experiment in the educational process].

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

СЛЮСАРЕНКО Віктор Володимирович – кандидат педагогічних наук.

Наукові інтереси: методика виконання фізичного експерименту за допомогою новітнього обладнання.

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

SLYUSARENKO Viktor Volodymyrovych – Candidate of Pedagogical Sciences.

Circle of research interests: methods of performing a physical experiment using the latest equipment.

Стаття надійшла до редакції 20.10.2021р

УДК 377.8

DOI: 10.36550/2415-7988-2021-1-201-127-132

СТАДНІЧЕНКО Світлана Миколаївна –

кандидат педагогічних наук, доцент,
старший викладач кафедри медико-біологічної фізики та інформатики
Дніпровський державний медичний університет
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1426-896X>
e-mail: s.stad@ukr.net

МАРЧЕНКО-ІВАНЮК Олена В'ячеславівна –

викладач фізики та інформаційних технологій
Комунальний заклад вищої освіти
“Дніпровська академія неперервної освіти”
Дніпропетровської обласної ради”
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6858-1663>
e-mail: elenamariva@gmail.com

**ВПРОВАДЖЕННЯ GOOGLE ФОРМ ТА КОМП'ЮТЕРНИХ МОДЕЛЕЙ В ОСВІТНІЙ ПРОЦЕС
З ФІЗИКИ У ПЕДАГОГІЧНОМУ КОЛЕДЖІ**

Постановка та обґрунтування актуальності проблеми. Нині, в умовах пандемії COVID-19, законодавчі документи [6, 7] визначають механізми здобуття знань та впровадження технологій дистанційного та змішаного навчання. Питання заохочення студентів до отримання нових знань, формування компетентностей, виконання самостійної роботи, здійснення контролю знань, умінь та навичок набувають ще більшої актуальності. Особливої уваги заслуговує проблема підвищення рівня самостійності здобувачів освіти при виконанні завдань. Студенти часто користуються гаджетами для підказки, передають інформацію один одному, отримують сторонню допомогу, що не дозволяє об'єктивно оцінити їх навчальні досягнення. За умов дистанційного навчання викладачі віддають перевагу контрольним заходам у вигляді комп'ютерного тестування з автоматизованою перевіркою. З іншої

сторони, загострюється питання забезпечення зворотного зв'язку.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Проблемою впровадження дистанційного навчання в освітній процес з використанням хмарних технологій займаються багато вчених, зокрема, В.В. Бондаренко, В.М. Кухаренко [3], С.Г. Литвинова [4], М.І. Садовий, О.М. Трифонова, М.В. Хомутенко [8] та ін. Забезпечення дистанційної освіти на основі платформи Classroom для вивчення фізики розглядають у своїх дослідженнях Г.Л. Курнат, Б.І. Миндрул, А.В. Ткаченко [10], О.М. Трифонова [11] та ін. Використання комп'ютерних моделей у навчальному процесі з фізики закладів загальної середньої освіти висвітлюють у статтях Н.П. Дементівська, Ю.В. Єчкало, О.В. Слободяник [9], О.М. Соколюк [1], І.О. Теплицький та ін.

Високо оцінюючи здобутки вчених нами виявлено, що поза належної уваги залишаються