

binary, integrated lessons, develop collaborative projects, use interpersonal relationships, enhance knowledge and build on knowledge base from other subjects.

The purpose of our research is to find out the conceptual apparatus of the method of projects and to identify the stages of work of teachers and students over educational projects, as well as the development of stages of organization of interdisciplinary projects. Based on the requirements of the present, we consider it necessary to implement the project activity of students through the integration of knowledge in physics and computer science. The ideas of integration correspond to the work associated with the simulation of any physical processes or phenomena occurring in natural or man-made objects. A list of possible topics for projects that traces the integration of knowledge, skills and knowledge in physics and computer science is presented. The stages of development of the project on the topic «Alternating electric current» are presented, in which students of the 11th grade apply knowledge in computer science on the subject «Computer presentations» for the presentation of researches that they conducted in physics.

Keywords: project method, project activity, interdisciplinary projects, knowledge integration, project stages.

Мындрул Борис, Ткаченко Анна

Черкасский национальный университет имени Богдана Хмельницкого

МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ИНТЕГРИРОВАННЫХ УЧЕБНЫХ ПРОЕКТОВ ПО ФИЗИКЕ В ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЕ

Целью нашего исследования является определение понятийного аппарата метода проектов и выделение этапов работы учителей и учеников над учебными проектами, а также описание этапов организации межпредметных проектов. Учитывая требования сегодняшнего дня, мы считаем необходимым реализовывать проектную деятельность учащихся путем интеграции знаний по физике и информатике. Идея интеграции соответствует работа, связанная с моделированием любых физических процессов или явлений, происходящих в природных или техногенных объектах. В статье предложен перечень возможных тем проектов, в которых прослеживается интеграция знаний, умений и навыков учеников по физике и информатике, а также показаны этапы разработки проекта на тему «Переменный электрический ток», в котором учащиеся 11-го класса применяют знания по информатике, которые касаются темы «Компьютерные презентации» для представления результатов исследований, которые они проводили по физике.

Ключевые слова: метод проектов, проектная деятельность, межпредметные проекты, интеграция знаний, этапы проектов.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Мындрул Борис Ігорович – магістрант Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького, вчитель фізики та інформатики Шполянської загальноосвітньої школи I-III ступенів № 1 Черкаської області.

Коло наукових інтересів: організація проектної діяльності учнів на уроках фізики та інформатики.

Ткаченко Анна Валеріївна – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри фізики Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького.

Коло наукових інтересів: проблеми дидактики фізики вищої школи.

УДК 53 (09)

Слюсаренко Віктор¹, Садовий Микола²

¹*Відділ освіти, молоді та спорту Знамянської райдержадміністрації,*

²*Центральноукраїнський державний педагогічний університет
імені Володимира Винниченка*

ВИВЧЕННЯ КОЛИВАНЬ ЗВ'ЯЗАНИХ МАЯТНИКІВ ЗА ДОПОМОГОЮ НОВІТНЬОГО ОБЛАДНАННЯ «PHUWE»

У даній статті розглянуто експериментальне вивчення зв'язаних маятників за допомогою сучасного комплексу з фізики німецької фірми «PHUWE». Обробка результатів фізичного експерименту здійснювалася за допомогою системи «Кобра 3» (виведення результатів на екран персональних комп'ютерів, побудова графік різних залежностей тощо). Використання досліджень, що розглянуті у даній статті, є досить ефективним у частині формування компетентності, що спрямована на використання здобутих знань. Учень, виконуючи дослід, забезпечує сучасне і грамотне коригування життєвих уявлень, набуває безцінного життєвого досвіду.

Ключові слова: фізичний експеримент, новітнє обладнання, зв'язані маятники, дослідження, система «Кобра 3».

Постановка 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 «РНУВЕ» [5, с. 123].

Аналіз актуальних досліджень. У наукових праць О.І. Бугайова, В.Ю. Бикова, В.П. Вовкотруба, М.В. Головка, М.І. Жалдака, О.І. Ляшенка, М.І. Садового, М.І. Шуга розглядаються питання удосконалення шкільного фізичного експерименту [1, с. 42-44], [2, с. 112-115], [3, с. 429]. Серед учених, які вели дослідження у напрямку педагогічного забезпечення навчання учнів слід відзначити праці І.Д. Бега, Л.І. Даниленка, М.В. Кларіна, О.М. Пехоти, О.В. Попової і багатьох інших учених-дослідників.

Мета статті: розглянути експериментальний метод навчання учнів на прикладі виконання лабораторної роботи «Вивчення коливань зв'язаних маятників з використанням установки «Кобра 3» за допомогою сучасного комплексу лабораторних та демонстрацій для кабінетів фізики німецької фірми «РНУВЕ» 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. 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 «РНУВЕ». Одним з прикладів застосування новітнього обладнання «РНУВЕ» при викладенні фізики є виконання лабораторної роботи «Вивчення коливань зв'язаних маятників з використанням установки «Кобра 3» [4, с. 47-53].

Мета роботи: сформувані відповідні експериментальні компетентності при встановленні закономірностей коливальних процесів зв'язаних маятників; сформувані експериментальну компетентність щодо методу визначення коефіцієнт жорсткості пружини зв'язаних маятників; сформувані компетентності обчислення коефіцієнтів зв'язку для різних довжин маятника за сталих параметрів установки кутових частот коливання «в фазі» та «в протифазі»; сформувані компетентність з обчислення кутових частот при коливаннях; сформувані компетентність інформаційного забезпечення проведення досліджень.

Обладнання: інтерфейс «Кобра 3», базовий блок, USB з програмним забезпеченням, джерело струму для інтерфейсу, рулетка довжиною 2 м, з'єднувальний провідник довжиною 1 м, маятник із записуючим пристроєм, пружина жорсткістю 3 Н/м, тримач для вантажу масою 10 г, вантаж масою 10 г, електролітичний конденсатор ємністю 10 мкФ, джерело струму 12 В, настільний затискач, стрижень для штативу із квадратним перерізом 630 мм та правий кутовий затискач.

Маятник складається з двох довгих легких стержнів у верхній частині яких розміщено кріплення на підшипнику, а у нижній чечевиця маси m , рис. 1. Площина руху маятників співпадає з площиною рамки, яка складається з двох стержнів від універсального фізичного штативу закріплених на столі. На відстані l_1 від точки коливання в отворах горизонтально кріпиться легка пружина зв'язку. У верхній частині розміщені датчики, які реєструють кути відхилу маятників, які сполучені з комп'ютером, на якому реально відображається коливання в часі.

Вказівки до виконання роботи

Принцип роботи. Два маятника з однаковою довжиною з'єднані спіральною пружиною. Визначити залежність амплітуди затухаючих коливань обох маятників від часу при різних режимах коливань та коефіцієнти зв'язку за допомогою персонального комп'ютера та системи «Кобра 3» [4, с. 47-53]. Перед виконанням вправ вмикаємо комп'ютер і входимо в операційну систему як користувач; на робочому столі запускаємо програму «Oscill_02».

Вправа 1. Визначення коефіцієнта жорсткості пружини та частоти коливань маятника способом статичних вимірювань та параметрів установки.

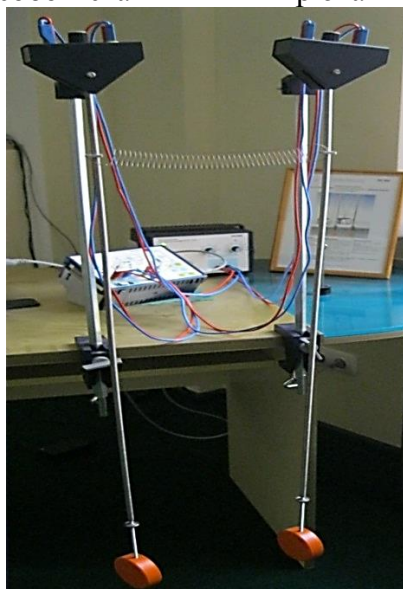


Рис. 1. Установка для вивчення зв'язаних маятників

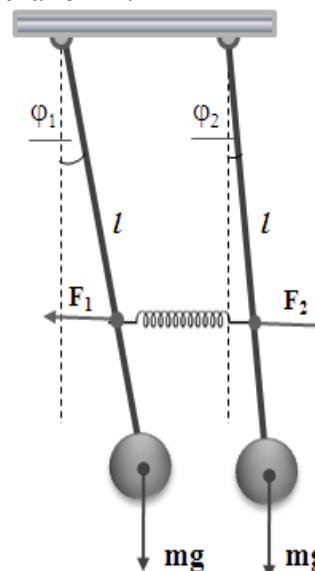


Рис. 2. Графічне відображення зв'язаних маятників

Вправа виконується традиційним способом. На стрижні кріпимо пружину від зв'язаних маятників. На протилежному кінці пружини кріпимо вантаж масою m , рис. 1. За допомогою міліметрової шкали лінійки вимірюємо видовження пружини Δx . Величину маси m та Δx заносимо в таблицю. Будуємо графік $F(\Delta x)$. В межах невеликих амплітуд дана залежність є прямою залежністю. Дані заносимо в програму методу найменших квадратів, яка поміщена в комп'ютер. На моніторі висвічується графік $F(\Delta x)$ та значення коефіцієнта жорсткості пружини за нахилом прямої.

Вправа 2. Визначення першої та другої частин коливань зв'язаних маятників.

У набір входять стрижні, з яких монтується рамка, рис. 1. На підшипниках кріпляться вертикально стрижні. На перший стрижень в отвір фіксуємо один кінець пружини, а другий – на іншому стрижні, рис. 1. Розглядаємо випадок, коли в початковий момент часу $t = 0$ маятники відхилені в одну сторону на однаковий кут $\alpha_1 = \alpha_2$ від положення рівноваги. Тоді зв'язані маятники коливаються синхронно з однаковою амплітудою та першою нормальною

частотою $\omega_1 = \sqrt{\frac{g}{l}}$, де l – довжина маятника (від підвісу до вантажу, g – прискорення вільного тяжіння). Пружина не розтягується і не впливає на рух маятників. Якщо маятники відхилити на однакові кути $\alpha_1 = \alpha_2$, але в протилежні сторони, то обидва маятники будуть коливатися з другою нормальною частотою $\omega_2 = \sqrt{\frac{g}{l} + \frac{2kl_1^2}{ml^2}}$, де k – коефіцієнт пружності, який визначено під час виконання першої вправи, m – маса маятника, l_1 – відстань між підвісом маятника та точкою кріплення пружини.

Виміри та обчислення заносимо в таблицю. За формулами розраховуємо значення нормальних частот $\omega_1 = \sqrt{\frac{g}{l}}$ та $\omega_2 = \sqrt{\frac{g}{l} + \frac{2kl_1^2}{ml^2}}$.

Вправа 2. Дослідження коливань зв'язних маятників графічним способом та визначення частоти коливальної системи зв'язних маятників.

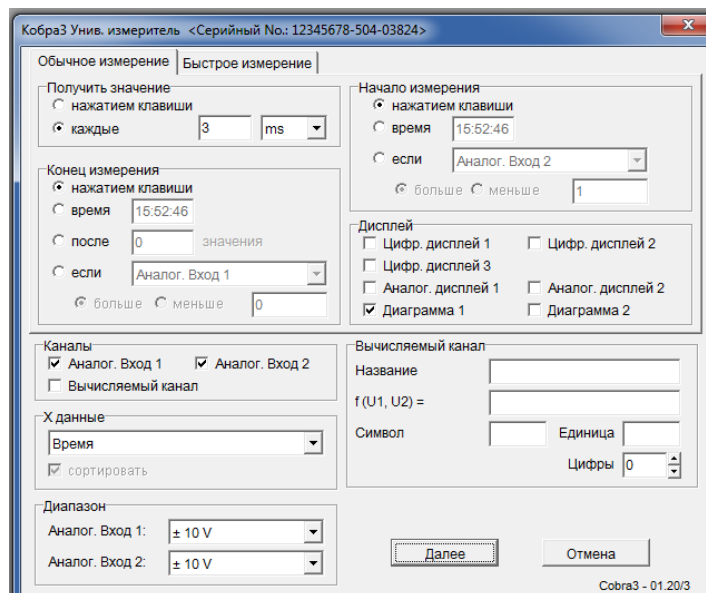


Рис. 3. Вікон налаштування параметрів системи «Кобра 3»

Налаштовуємо систему «Кобра 3». Після натиску кнопки «Далее» у вікні системи, що зображена на рис. 3, з'являється вікно показу графіка залежності кутової частоти від часу. Щоб розпочати вимірювання, потрібно натиснути на кнопку «Почати вимірювання». Під час вимірювання вище зазначена кнопка буде неактивною, а на екрані користувачі системи отримають потрібний графік. По закінченню вимірювань натискаємо на кнопку «Закінчити вимірювання». Для збереження результатів натискаємо кнопку «Зберегти значення». Спочатку визначаємо періоди коливань кожного маятника окремо за відсутності пружини, рис. 3. Для цього лівою клавішею мишки устанавимо курсор у вікно «Експеримент». Відхиляємо правий маятник на невеликий кут і відпускаємо його. Внизу монітора маємо зображення коливань маятника, рис. 4. Лівий маятник не коливається. Відраховуємо 10-20 коливань.

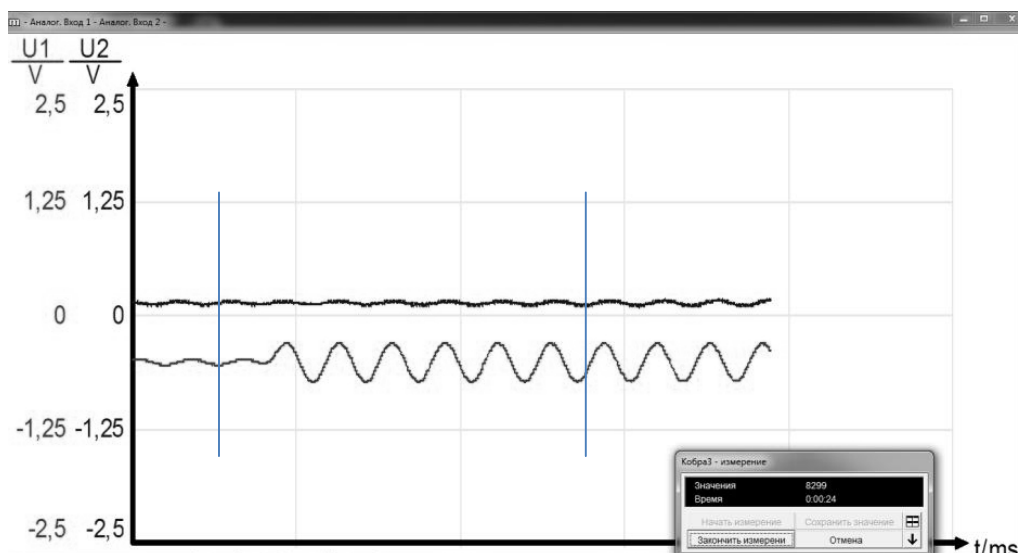


Рис. 4. Графік коливання правого маятника

Далі приводимо у коливання і лівий маятник і спостерігаємо крім графіка світлішого кольору правого маятника, ще й коливання лівого маятника – графік темнішого кольору, рис. 5. Амплітуди коливань у них різні, але частоти однакові, бо їх довжини однакові. Натискуємо на ліву кнопку мишки і підводимо курсор до вікна «Експеримент». Потім курсор перемістимо до першої межі інтервалу, що вимірюється і натискуємо на ліву кнопку мишки. Появиться вертикальна лінія, потім переміщаємося до другого часового інтервалу і появляється друга вертикальна лінія, рис. 5. Між цими лініями рахуємо час та кількість коливань. Дослід повторюємо декілька разів.

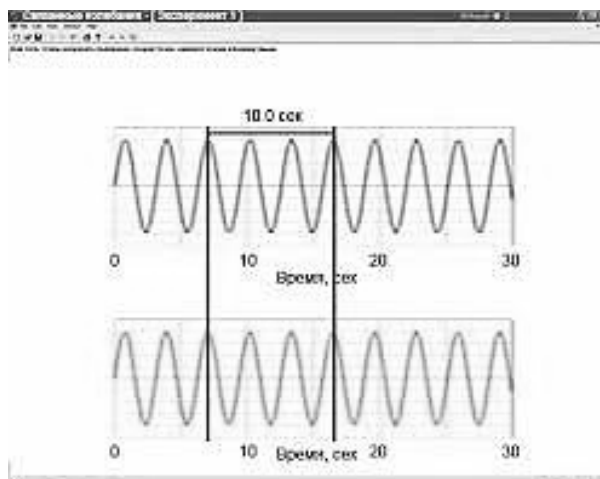


Рис. 5. Коливання правого та лівого маятників, які не зв’язані пружиною

Після цього досліджуємо лівий маятник, правий буде нерухомим. За результатами спостережень та вимірювань визначаємо періоди коливань обох маятників $T_1 = \frac{\Delta t_1}{n}$, $T_2 = \frac{\Delta t_2}{n}$, та першу нормальну частоту $\omega_1 = \frac{2\pi}{T_1}$. Важливо оцінити похибку. У разі різних амплітуд, має місце графік, рис. 6.

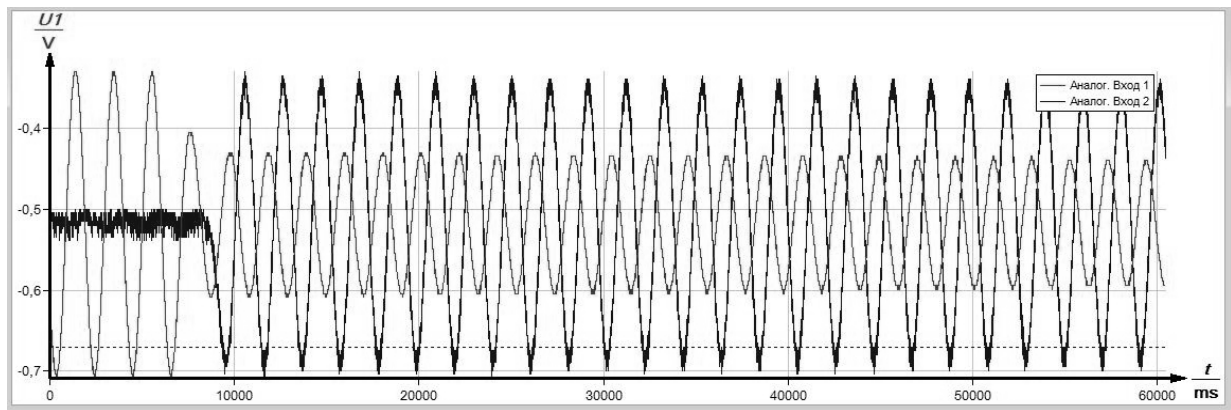


Рис. 6. Графіки коливання маятників різних амплітуд

Вправа 3. Визначення другої нормальної частоти коливань зв'язної системи маятників. На стрижнях маятників кріпимо пружину. Відхиляємо обидва маятники в протилежні напрямки на рівний початковий кут. Запускаємо коливання маятників. У вікні експеримент відображається коливання маятників, рис. 6. Здійснюємо виміри на графіках та відповідні дані заносимо в таблицю. Далі необхідно обчислити середнє значення періоду зв'язного коливання і обрахувати другу нормальну частоту $\omega_2 = \frac{2\pi}{T_2}$.

Переконуємося, що періоди обох коливань будуть однакові.

Вправа 4. Визначення частоти биття системи зв'язних маятників.

Виконання вправи забезпечується дослідницьким шляхом. Спочатку правий маятник відхиляємо на певний кут, а другий знаходиться у стані спокою. Відпускаємо відхилений маятник. У вікні «Експеримент» відображаються коливання зв'язних маятників. Через деякий час установиться два-три періоди биття, рис. 7.

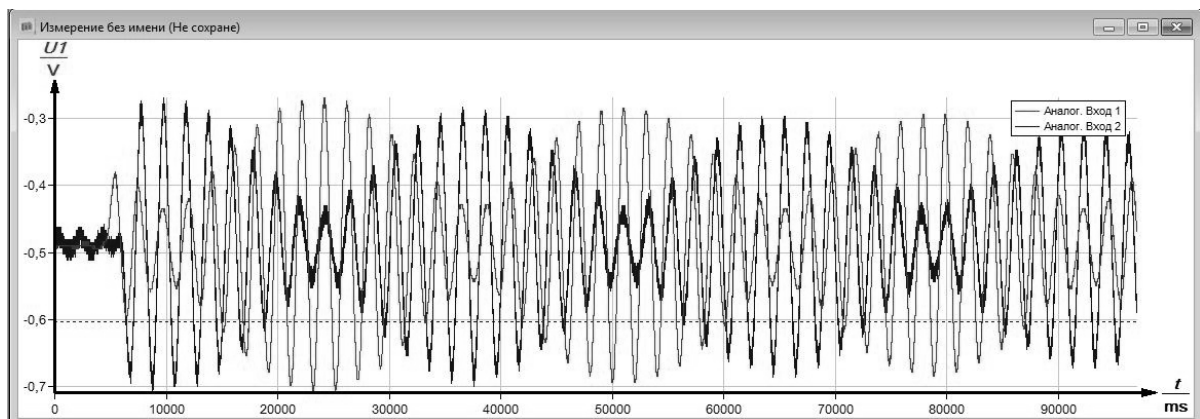


Рис. 7. Графік биття зв'язних маятників впродовж 9500 с

Вимірювання амплітуд та частот можна визначити виділивши вертикальними та горизонтальними лініями відповідні ділянки графіків. Значення періоду биття та стоячих хвиль заносимо у таблицю. Дослід повторюємо 3-5 разів.

Вправа 5. Дослідження графіків системи зв'язних коливань на предмет затухання.

В роботі необхідно порівняти одержані графіки биття системи зв'язних коливань впродовж тривалого часу. Для цього налаштовуємо систему «Кобра 3» і виводимо на екран монітора графіки, рис. 8. Звертаємо увагу на рівність частот, періодів коливань на графіках. Впродовж порівняно великого часу коливання затухають однаково за

амплітудою. Крім цього по фазі графіки зміщені на $\frac{\pi}{2}$. В результаті виконаних вправ виділяємо числові дані, одержані з графіків, та обрахованих із статичних вимірів й параметрів установки, порівнюємо їх і робимо висновки про їх однаковість з високою точністю. Вимірювальна система «Кобра 3» дає можливість записати графіки коливань з допомогою кольорового принтера і виконати їх вивчення на папері.

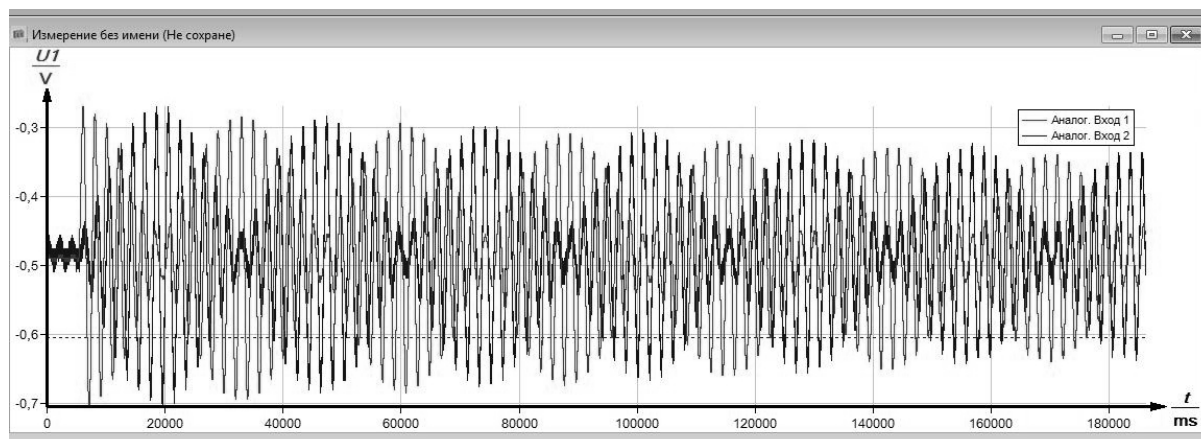


Рис. 8. Графік биття впродовж 18500 с

Висновки. Новітнє обладнання німецького виробництва фірми «PHYWE» 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.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Бугаев А.И. Методика преподавания физики в средней школе / Бугаев А.И. – М.: Просвещение, 1981. – 288 с.
2. Коршак С.В. Методика і техніка шкільного фізичного експерименту / С.В. Коршак, Б.Ю. Миргородський. – К.: Вища школа, 1981. – 280 с.
3. Садовий М.І. Перспективи застосування ІКТ при навчанні фізики для підвищення якості освіти / М.І. Садовий, О.М. Трифонова // Вища освіта України. – Луцьк, 2013. – № 2 (додаток 2) – С. 428-434.
4. Слюсаренко В.В. Методичне забезпечення виконання лабораторних робіт з механіки із новітнім обладнанням «PHYWE»: [посібн. для вчит. фізики, учнів шкіл, наук.-пед. прац. та студ. фіз.-мат. фак. вищ. пед. навч. закл.] / В.В. Слюсаренко, М.І. Садовий; за ред. М.І. Садового – Кіровоград: Сабоніт, 2013. – 78 с.
5. Слюсаренко В.В. Фізичний експеримент в навчально-виховному процесі / В.В. Слюсаренко // Наукові записки. Серія: Педагогічні науки. – 2013. – Вип. 121; Ч. 1. – С. 122-126. – (КДПУ ім. В. Винниченка).
6. Трифонова О.М. Взаємозв'язок еволюції технологій архітектури обчислювальних систем та сучасної наукової картини світу // Наукові записки. / Відп. за вип.: М.І. Садовий, О.В. Єжова. – Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2016. – Вип. 9, Ч. 3. – С. 16-21.

Viktor Slyusarenko¹, Nikolay Sadovy²

¹Department of Education, Youth and Sports of the Znamensky District State Administration

²Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University

STUDY OF THE ROLLS OF RELATED LANDS

NEW PHYWE NEW EQUIPMENT

To achieve the goal, the theoretical methods were used: analysis of methodical, psychological and pedagogical literature on the research subject, work programs, systematization of existing knowledge bases, concepts, theories and techniques, in order to identify ways to solve the problem under study; empirical methods: pedagogical experiment, experimental verification of the effectiveness of ICT.

The scientific and technological revolution reflects the radical qualitative transformation of social development on the basis of the latest scientific discoveries (inventions), which have a revolutionizing influence on the change of tools and objects of labor, technology, organization and management of production, the nature of labor activity of people. Under these conditions, the study of physics should be at a high level and requires the constant replenishment of physical offices with the latest equipment and improvement of the physical experiment. In recent years, the equipment of the German production "PHYWE" has been introduced in the countries of the former Soviet Union.

Key words: *physical experiment, newest equipment, pendulum bound, research, system "Cobra 3".*

Слюсаренко Віктор, Садовой Николай

*Отдел образования, молодежи и спорта Знаменской райгосадминистрации
Центральноукраинский государственный педагогический университет
имени Владимира Винниченко*

ИЗУЧЕНИЕ КОЛЕБАНИЙ СВЯЗАННЫХ МАЯТНИКОВ С ПОМОЩЬЮ НОВЕЙШИХ ОБОРУДОВАНИЕ «PHYWE»

В данной статье рассмотрены экспериментальное изучение звязаних маятников с помощью современного комплекта по физике немецкой фирмы «PHYWE». Обработка результатов физического эксперимента осуществлялась с помощью системы «Кобра 3» (вывод результатов на экран персональных компьютеров, построение график различных зависимостей и т.д.).

Ключевые слова: *физический эксперимент, новейшее оборудование, связанные маятники, исследования, система «Кобра 3».*

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Слюсаренко Віктор Володимирович - кандидат педагогічних наук, головний спеціаліст відділу освіти, молоді та спорту Знаменської райдержадміністрації.

Коло наукових інтересів: методика виконання фізичного експерименту за допомогою новітнього обладнання.

Садовый Микола Ілліч – доктор педагогічних наук, завідувач кафедри теорії і методики технологічної підготовки, охорони праці та безпеки життєдіяльності, професор кафедри фізики та методики її викладання ЦДПУ ім. В.Винниченка

Коло наукових інтересів: проблеми дидактики середньої школи.

УДК 371.134

Стадніченко Світлана

ДЗ «Дніпропетровська медична академія МОЗ України»

МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ФОРМУВАННЯ СИСТЕМИ ФІЗИЧНИХ ЗАДАЧ ПРОФЕСІЙНО ЗОРІЄНТОВАНОГО ЗМІСТУ З МЕДИЧНОЇ БІОФІЗИКИ

У статті порушено проблему модернізації системи практичних задач з медичної і біологічної фізики. У роботі проаналізовано зміст збірників задач з медичної біофізики для вищих медичних закладів освіти з метою виявлення наявності й обсягу в них професійно значимих завдань. Для побудови системи фізичних задач та завдань професійно зорієнтованого змісту сформульовано методичні вимоги. Наведені приклади до класифікації фізичних задач і завдань прикладного характеру для застосування різних механізмів інтеграції репродуктивної і творчої навчально-пізнавальної діяльності студентів. Відзначено, що успішність розв'язання студентами фізичних задач професійно зорієнтованого змісту зумовлюється не лише відтворенням базових знань, але й їх творчою перебудовою та втіленням в евристичну діяльність. Доведено необхідність застосування прикладних задач в освітній практиці для збільшення мотивації до вивчення курсу та підготовки професійно компетентних фахівців відповідно до вимог сучасного життя.

Ключові слова: *медична і біологічна фізика, класифікація задач, професійна компетентність, фізичні задачі професійно зорієнтованого змісту, міжпредметна інтеграція.*

Постановка проблеми. Пріоритетом сучасної системи вищої медичної освіти є підвищення якості професійно зорієнтованих знань, умінь і навичок студентів, формування їх ділових і особистісних якостей у відповідності до обраної спеціальності,