

Встроенная в учебный процесс, дополнительная работа над решением поисково-исследовательских задач не вызывала отторжения со стороны студентов и не становилась менее приоритетной по сравнению с другими видами деятельности, но развивала навыки планирования, самообразования, критического восприятия, обобщения результатов и их презентации. Часто результаты работы перерастали в дипломные проекты или становились отправными точками для разработки собственных научных исследований.

Таким образом, использование в процессе обучения поисково-исследовательских заданий позволяет осуществлять индивидуальный подход к обучению студентов физике при малом числе аудиторных часов и, путем варьирования уровня сложности задачи, повышать мотивацию к самообразованию у студентов разного уровня подготовки методом положительного подкрепления в виде достигаемых результатов.

Список использованных источников

1. Вабищевич С.А., Вабищевич Н.В. Проектно-поисковый метод как основа лабораторного практикума по физике// Вестник Полоцкого государственного университета. Серия Е. Педагогические науки. – 2019. – № 7.– С. 33-38.

2. Старенченко С. В. Активизация познавательной деятельности студентов нетрадиционными формами занятий при изучении общей физики [Электронный ресурс] / С. В. Старенченко // Новые образовательные технологии в вузе: материалы XI международной научно-методической конференции. — Екатеринбург, 2014. — Режим доступа: <http://elar.urfu.ru/handle/10995/24694>.

3. Петровский А.М., Смирнова Ж.В., Ваганова О.И. Формирование профессиональных компетенций студентов вуза в ходе практического обучения // Проблемы современного педагогического образования. – 2018. – № 58-3. – С. 213-216.

4. Далингер В.А. Поисково-исследовательская деятельность учащихся как основа их развития // Современные проблемы науки и образования. - 2006. - №5. – С. 30-31.

УДК 53:378.147.091.32

В. Р. Соболев, О. М. Михалкович, О. В. Зинкевич

V. R. Sobol, O. M. Mikhalkovich, A. V. Zinkevich

УО «Белорусский государственный педагогический

университет имени Максима Танка

(Минск, Беларусь)

НАТУРАЛИЗОВАННЫЙ К СЦЕНАРИЮ ЭРСТЕДА ВИРТУАЛЬНЫЙ КОМПЬЮТЕРНЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ

VIRTUAL COMPUTER EXPERIMENT NATURALISED TO THE OERSTED SCENARIO

Представлены аспекты реализации известного опыта Эрстеда в формате виртуального электронного эксперимента на мониторе с отображением характерных элементов движения и

показаний привлекаемых приборов. В основу рассмотрения привлечено расширение задачи о вращении блока при движении разновеликих по массе грузов.

The aspects of the implementation of the well-known Oersted experiment are presented in the format of a virtual electronic experiment on a monitor with the display of characteristic elements of movement and readings of the devices involved. The basis for consideration is the extension of the problem of block rotation during the movement of loads of different masses.

Ключевые слова: опыт Эрстеда, виртуальный эксперимент, вращение блока.

Keywords: Oersted experiment, virtual electronic experiment, block rotation.

Введение. Обоснование задачи. Использование цифровой сенсорики в лабораторном эксперименте, как известно, трансформирует преподавание физики в процесс, способствующий развитию у обучающихся исследовательских умений. По сути, современные подходы к измерениям на основе автоматизации как в академическом, так и в учебном эксперименте изменили приемы и методы формирования знания. В системе образования цифровые средства позволяют активизировать познавательную и творческую деятельность учащихся в формате взаимного обмена по ходу диалога преподаватель-учащиеся, стимулирующего активные действия при поиске истины. Существенно, что элементы автоматизированной регистрации могут быть применены не только к реальным приборам, но и к “кажущемуся”, виртуального эксперимента, отображаемому на мониторе компьютера. В целом, дополнение традиционных приборных опытов, например, по причине ценовой недоступности, их электронной версией с использованием монитора, датчиков, интерфейсов вполне уместно, в том числе, в виду тотальной информатизации сфер деятельности молодежи. В таком приближении компьютер при разумном привлечении его ресурса может сыграть роль менеджера-организатора последовательности действий обучающегося – на примере проведения воплощаемого на экране “кажущегося”, виртуального эксперимента.

В сообщении обоснована проблема постановки и адаптации потенциала цифрового лабораторного комплекса для построения новых подходов дидактики в области лабораторного практикума. На примере раздела электричества и магнетизма предлагается дополнить приборный цифровой опыт его воспроизведением в компьютерном представлении, реализовав на мониторе в естественном масштабе времени все основные этапы опыта Эрстеда. То есть отобразить результаты показаний якобы привлеченных приборов как исходного массива, для осмысления и восстановления по рабочим формулам искомым характеристик.

Исходные принципы постановки электронного эксперимента применительно к опыту Эрстеда на основе отображения закономерностей ускоренного движения. Предпосылки электронного эксперимента в области электричества сформулированы на основе задачи кинематики при равноускоренном движении. Оборудование физического кабинета школы, как известно, позволяет экспериментально воспроизводить/моделировать некоторые процессы, актуальные для практического закрепления знания. Привлечение традиционного эксперимента при изучении механического движения, как области, с которой человек постоянно соприкасается в жизни, с возможностью количественного соотнесения получаемых данных

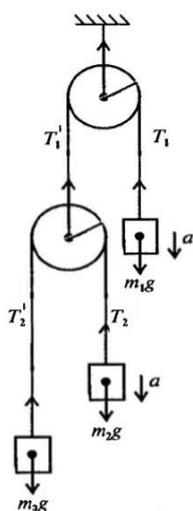


Рис. 1. Вариант расширения задачи на действие блока.

с классическими положениями Ньютона благоприятствует усвоению материала, создавая у учащихся чувство сопричастности к фундаментальному знанию. Для углубленного изучения механики лабораторное оборудование может быть использовано в более утонченных экспериментальных задачах. Например, расширение лабораторного опыта, выполняемого в 9 классе по теме “Изучение неподвижного и подвижного блоков” может зиждиться на цифровой регистрации временных интервалов (рис. 1), когда учащиеся при поддержке педагогов собирают установку, включающую неподвижный блок, только одно из плеч которого нагружается телом заданной массы.

Система уравнений, описывающая динамику всех элементов понятна по смыслу из рисунка 1.

$$\begin{aligned} m_1g - T_1 &= m_1a_1 \\ m_2g - T_2 &= m_2a_2 \\ T_2' - m_3g &= -m_3a_2 \end{aligned} \tag{1}$$

Для проведения замкнутого эксперимента число искомых параметров должно отвечать количеству уравнений и быть привлечен ряд эмпирических параметров, например ускорения всех элементов. Цифровые принципы регистрации позволяют существенно упростить фазу измерений за счет ресурса сенсоров-преобразователей коммутированных с персональным компьютером через соответствующий интерфейс [1].

Дополнением рассмотренного цифрового эксперимента с новым уровнем мобильности и простоты реализации является его осуществление в виде простого анимационного видеоряда на мониторе с отображением движения и “измеренных” значений, например, отрезков времени, длин, масс элементов и т.д., который можно реализовать в электронном представлении даже в on-line

формате по существующим коммуникационным каналам типа Zoom. Виртуальный вариант представления рассмотренного движения основан на отображении движения системы в естественном времени при заданном уровне разбаланса системы, когда значения временных отрезков на фиксированных длинах размещения цифровых датчиков-преобразователей требуется отобразить на мониторе как данные виртуальных секундомеров, мерных линеек, весов и т.д.

Элементы электронного эксперимента по количественному изучению электромагнетизма в рамках опыта Эрстеда в условиях равноускоренного движения системы магнитный цилиндр-блок-противовес. При традиционном количественном изучении опыта Эрстеда электронный хронометраж позволяет фиксировать малые временные отрезки при наклонном перемещении магнитного элемента в полости прозрачного контейнера. Уменьшить эффективное ускорение при действии гравитации, как следует из предыдущего раздела, допустимо в системе двух тел, соединенных нитью, переброшенной через вращающийся блок.

Обобщение схемы блоков на электронную версию виртуального изучения

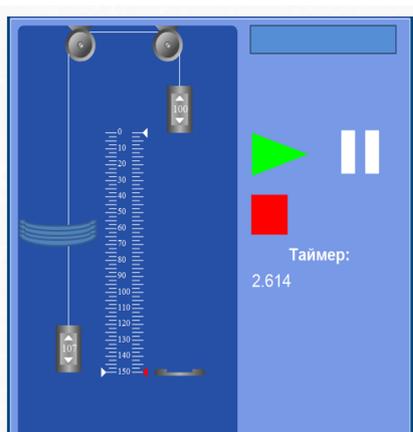


Рис. 2 – Скриншот электронной модели опыта Эрстеда.

электромагнитной индукции заключается в количественном отображении на мониторе задаваемых входных и выходных параметров, показаний вольтметра, которые были бы достигнуты в условиях настоящего приборного движения, когда магнитный цилиндр генерирует электродвижущую силу в катушке при прохождении через нее магнитного потока заданной величины.

Сущность предлагаемой модели (рис. 2) включает анимационное воспроизведение физического движения в

реальном времени на примере магнитного цилиндра, пересекающего плоскость катушки с заданным числом витков. Табло монитора с отображением входных параметров движения (масса основного цилиндра, противовеса, масштаб длины перемещения, регистрирующий секундомер отображающий время разгона магнита) представляет банк данных, которые включают возможность варьирования по уровню разбаланса, показаниям секундомера и ускорений от малых значений до уровня близкого к ускорению свободного падения.

По сути, алгоритм виртуального отображения времени и индуцируемой ЭДС по электронным приборам при движении намагниченного цилиндра должен отвечать решению обратной задачи типа

$$x = \frac{m_2 - m_1}{m_2 + m_1} \frac{g}{2} t^2$$

(2)

$$V = \frac{B S m_2 - m_1}{d m_2 + m_1} g t$$

здесь m_2 и m_1 – массы магнитного цилиндра и противовеса, g – ускорение свободного падения, t – время, требуемое магнитному цилиндру для разгона, x – высота опускания цилиндра, V – индуцируемая ЭДС в приемной катушке, S – площадь катушки, d – толщина слоя катушки. В системе (2) первое соотношение представляет отображаемую на мониторе задачу кинематики, второе соотношение формирует спектр значений индуцируемой ЭДС отвечающих особенностям движения на приемной катушке.

Заключение. Электронный виртуальный эксперимент на основе анимационного представления решения обратных задач динамики и электромагнитной индукции может явиться существенным дополнением к традиционным принципам дидактики при закреплении знания средствами приборного цифрового эксперимента.

Список используемых источников

1. Sobol V. Interactive representation of the laws of mechanics on the basis of digital model "Atvud mashine" /V.Sobol. O.Zinkevich, I.Perepechko //Educational information technologies and a robotics.//Proc. Rep. Sci/Prac. Int. Conf. – March 27-28, 2018. P. 108-111.

УДК 372.853

К. О. Теплякова, М. Д. Солдатенкова, К. О. Седых

K. O. Teplyakova, M. D. Soldatenkova, K. O. Sedykh

ФГБОУ ВО «Московский педагогический государственный университет»

(Москва, Россия)

МОДЕЛЬ МОДУЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО ФИЗИКЕ НА ОСНОВЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЗАДАЧ

THE MODEL OF A MODULAR PROGRAM IN PHYSICS BASED ON EXPERIMENTAL PROBLEMS

Представлен опыт разработки и апробации модульной программы по физике для студентов базового педагогического образования "Физика и информатика" с использованием экспериментальных заданий, ориентированных на высокие технологии. Отмечено, что использование задачных методик, корректировка содержания материала, создание нелинейных модулей позволяют обучаемым формировать достаточный уровень физической картины мира, запускает исследовательскую активность, способствует самостоятельному поиску способа решения задач, вызывает мотивацию к освоению знаний.

The article presents the experience of developing and testing a modular program in physics for students of the basic pedagogical educational program "Physics and Informatics/Computer science" using experimental problems focused on high technologies. It is noted that the use of task technologies, adjustment of the content of the material, creation of nonlinear modules allow students