

УДК 53(07)

В. З. Никорич¹, С. В. Кузнецова¹, О. В. Куликова¹, А. А. Губанова²¹Молдавский государственный университет²Каменец-Подольский национальный университет имени Ивана Огненко
e-mail: vnicorici@yahoo.com**ПОВЫШЕНИЕ ИНТЕРЕСА УЧАЩИХСЯ К ФИЗИКЕ ПОСРЕДСТВОМ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ**

Рассматриваются пути повышения знаний учащихся по физике через решение задач. В гимназических классах предлагается использование методов наглядности и современных интерактивных технологий, в старших классах – при решении задач желательно основываться на сформированных ранее компетенциях в комплексе. Предлагается решение задачи на «Тело, брошенное с башни высотой h_0 вертикально вверх с начальной скоростью v_0 » в рамках использования понятия «вектор» и уравнения движения.

Ключевые слова: решение задач, наглядность, обучающие интерактивные средства, компетенции, свободное падение.

Введение. Современное общество ставит перед молодежью и, следовательно, перед школой задачи, акцент которых смещается в сторону активизации умственной деятельности учеников, которая, в свою очередь, способствует выработке умений, навыков и компетенций практической деятельности. Существенную помощь в достижении данной цели может оказать развитие у учащихся интереса к дисциплинам, связанным с законами и явлениями природы. К таким дисциплинам в первую очередь относится «Физика», которая позволяет пройти весь путь познания: от простого наблюдения – к анализу и пониманию сути явления, систематизации накопленных знаний, что в результате, укажет возможности их практического применения. Знание математической формулировки явления и умение применять ее при решении задач или выполнении какого-либо другого экспериментального проекта дает, в конечном счете, приобретение устойчивых компетенций и развивает интерес к приобретению новых знаний [1].

Цель данной статьи состоит в анализе недостатков сформировавшихся с преподаванием физики в школе и предложении конкретных путей, которые позволят их преодолеть, стимулируя рост интереса к этой базовой дисциплине о законах природы.

Актуальность поставленной задачи. Опыт и статистика показывает, что в настоящее время в гимназиях и лицейях сложилась, можно сказать без преувеличения, катастрофическая ситуация с преподаванием физики. Особые проблемы возникают у учащихся при решении задач, что объясняется не только сложностью самого материала, но и недостаточной разработкой методики преподавания в этой области. Интерес к решению задач желательно начинать выработать у учащихся с первых дней преподавания физики, а именно, с гимназических классов. В младших гимназических классах преподаваемый материал больше носит описательный и экспериментальный характер. Обычно наибольший интерес у школьников вызывает показ опытов и выполнение лабораторных работ, они с удовольствием обсуждают природные явления и ищут их причину. В то же время активность школьников резко падает при необходимости решить какую-либо задачу, что объясняется как неумением увлечь школьников этой деятельностью, так и их слабой подготовкой по математике, а также неуверенностью в своих силах. Повышение интереса учащихся к решению задач является одним из столпов физики, так как одной из основных целей дисциплины «Физика» является подготовка школьников к будущей взрослой жизни, к умению применять полученные знания и решать несложные практические задачи.

Изложение основного материала. Одним из индикаторов, характеризующим положение дел с преподаванием физики является сдача экзаменов на степень бакалавра на выпускных экзаменах в лицее. Все меньше и меньше учеников выбирают эту дисциплину, а преподаватели сетуют на уменьшение числа часов, частое изменение учебного плана и, просто, элементарную нехватку учителей физики. Участились случаи, когда физику в школе преподает другой

«предметник» который прошел переквалификацию и получил право преподавать физику в гимназических классах.

Если мы задумаемся над тем, почему школьники не умеют решать задачи, то для объяснения найдем целый ряд причин: непонимание материала; абстрактность поставленной задачи, которая не связана с практикой и не вызывает интерес; незнание математики и отсутствие веры в себя. Кроме того, часто для получения хорошей оценки ученику достаточно запомнить и воспроизвести материал из учебника, а решение задач требует усилий.

Расширение обучающих интерактивных средств за счет современных технических новшеств [2] (использование компьютерной техники, цифровых видео средств и др.) значительно повышают интерес учащихся к обучению, увеличивают его эффективность и позволяют привлечь их к решению конкретных, реальных задач. При этом у преподавателя есть возможность представлять объекты в движении, в увеличенном или уменьшенном видах, в разрезе или в составе сборной конструкции и т.д. Современные технологии, в частности, создание связанных в сеть компьютерных классов позволяют перевести возможности процесса обучения на другой, более высокий уровень. Интерактивные системы дают возможность совместить интерес к использованию компьютера с обучением физике. Методы и формы интерактивного обучения изменяются в зависимости от аудитории учащихся. Использование наглядных средств, при преподавании физики, представляется неперенным условием эффективности учебно-воспитательного процесса, поскольку они включают все предметы и орудия деятельности, которыми пользуются преподаватель и учащиеся для более эффективной реализации задач образования [3].

Наглядность содействует выработке у учащихся эмоционально-оценочного отношения к сообщаемым знаниям. Средства наглядности повышают интерес к знаниям, делают более легким процесс их усвоения, поддерживают внимание ребенка [4]. Прежде чем отобрать для урока тот или иной вид наглядности, необходимо продумать место его применения в зависимости от его дидактических возможностей. При этом следует иметь в виду, в первую очередь, цели и задачи конкретного урока и отбирать такие наглядные пособия, которые четко выражают наиболее существенные стороны изучаемого на уроке явления и позволяют ученику вычленять и группировать те существенные признаки, которые лежат в основе формируемого на данном уроке представления или понятия [5]. Умение адекватного выбора целей и задач конкретного урока при изучении физики определяется готовностью учителя к профессиональной деятельности.

Рассмотрим, возможность использования программы презентации slide show Power Point при решении задач. Эта программа очень проста и не требует каких-либо особых знаний, в то же время польза от ее использования очевидна. Условие задачи задается с помощью слайдов с анимацией, что способствует активизации и концентрированию внимания учащихся. Рассмотрим, например, задачу по теме «Постоянный электрический ток».

На первом слайде (рис. 1) появляется электрическая цепь с генератором тока, лампой накаливания, амперметром

и вольтметром. Обращаем внимание учащихся на то, как подключены приборы (амперметр – последовательно и вольтметр параллельно), обсуждаем почему используется такой принцип подключения и каково должно быть сопротивление приборов. Цель разорвана, стрелки обоих приборов показывают ноль и лампа не горит.

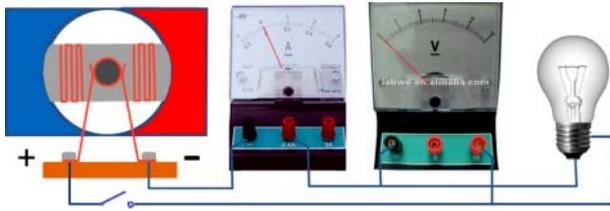


Рис. 1. Электрическая цепь

Нажатию клавиши «Enter» замыкаем цепь, генератор приводится в движение, в цепи появляется электрический ток и амперметр показывает ток силой 0,28 А. Лампа загорается, а перед вольтметром появляется хитрый «смайлик», прикрывающий показания вольтметра (рис. 2). На следующем этапе появляется условие задачи (рис. 3), на основе которого, пользуясь показаниями амперметра, ученики записывают краткое условие задачи. Учащиеся решают задачу, затем правильность решения проверяется с помощью следующего слайда (рис. 4). «Смайлик» с вольтметра исчезает и рассчитанный результат сверяется с показаниями прибора.

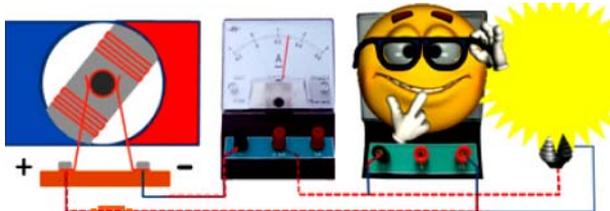
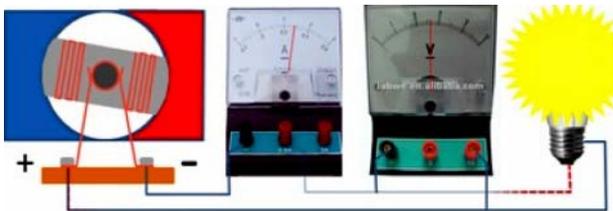


Рис. 2. Цепь замкнута и амперметр показывает ток 0,28 А

Генератор вырабатывает ток для электролампы. Сила тока, проходящая через нее, равна 0,28 А. Определите разность потенциалов, которую показывает вольтметр, и мощность электрической лампочки.

Рис. 3. Условие задачи



Дано: $I = 0,28 \text{ А}$ $t = 3 \text{ ч}$ $A = 6,720 \text{ Вт.ч.}$ $U = ?$ $P = ?$	Решение $A = UIt, U = \frac{A}{It}$ $U = \frac{6,72 \text{ Вт.ч.}}{It} \quad P = UI$ $P = 8V \cdot 0,28A = 2,28 \text{ Вт.}$ Ответ: $U = 8V, P = 2,24 \text{ Вт}$
---	---

Рис. 4. Решение задачи

Важным моментом при решении задач в старших классах является использование сформированных ранее компетенций в комплексе [6]. Это предусматривает знание и понимание не только материала по конкретно изучаемой теме, но и возможность использования умений и навыков, накопленных ранее, как на уроках по физике, так и по математике. Если школьник не может использовать весь багаж полученных ранее на различных дисциплинах компетенций, то часто при решении задач он терпит фиаско или предложенное решение является нерациональным.

Например, решение задач на тему «Свободное падение и движение тела, брошенного вертикально» [7]. Прежде всего, учащийся должен четко представлять и отличать, какие компоненты составляют уравнение движения в общем

случае. При равноускоренном движении координата тела S в любой момент времени t определяется выражением

$$S = S_0 + v_0 t + \frac{at^2}{2}, \quad (1)$$

а скорость тела зависит от времени согласно

$$v = v_0 + at. \quad (2)$$

При этом необходимо подчеркнуть, что первое слагаемое – S_0 – это координата тела в начальный момент времени, v_0 – начальная скорость. Третье слагаемое указывает на ускоренное движение и, если этот член уравнения отсутствует, то движение тела является равномерным. Следовательно, исходя из формы уравнения (1) ученик должен уметь охарактеризовать форму движения. При решении задач на эту тему необходимо пользоваться понятиями: система координат и координата тела, а также знанием векторных величин и определением их проекций. Если учащиеся обладают этими знаниями, то они могут пользоваться вышеуказанными уравнениями (1) и (2), изменяя их согласно условиям конкретной задачи. Такая методика решения задач значительно облегчает процесс обучения и формирования умений и навыков для решения задач.

Рассмотрим решение следующей задачи:

Тело брошено с башни высотой h_0 вертикально вверх с начальной скоростью v_0 . Необходимо определить время, в течение которого тело поднимется на максимальную высоту, общее время полета и, например, скорость тела через промежуток времени t после начала полета. Во-первых, необходимо учесть, что ускорение свободного падения \vec{g} – это вектор, направленный всегда вертикально вниз.

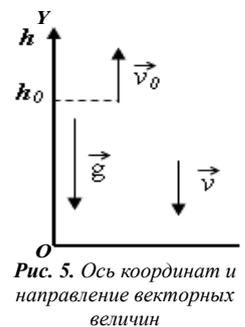


Рис. 5. Ось координат и направление векторных величин

Во-вторых, надо рационально выбрать систему координат, считая, что, например, в начальный момент времени тело имеет координату h_0 , а при падении на землю будет иметь координату $h = 0$. На следующем этапе полезно сделать рисунок и провести ось координат OY (рис. 5), вдоль которой осуществляется движение, обозначить начальную координату h_0 и вектор \vec{g} , векторы начальной \vec{v}_0 и конечной скоростей \vec{v} . Как видим, проекция вектора \vec{g} на ось OY отрицательна, поэтому уравнения (1) и (2) в условиях данной задачи меняются следующим образом:

$$h = h_0 + v_0 t - \frac{gt^2}{2}, \quad (3)$$

$$v = v_0 - gt. \quad (4)$$

Учитываем, что в максимальной точке полета $h = h_{max}$ и скорость $v = 0$. Получаем квадратное уравнение, решение которого позволяет определить время полета при нахождении тела в любой точке траектории, далее находим скорость тела в любой момент времени t .

Отметим, что если учащийся понимает суть и методику решения задачи, имеет навыки работы с системой координат и векторными величинами, то появляется некоторый формализм и даже можно сказать «автоматизм» при решении задач.

Заключение. Проблемы, возникающие у школьников при решении задач по физике, могут быть успешно преодолены, если начиная с первых уроков по физике преподаватель сможет заинтересовать и увлечь их этой работой. Показана важность использования интерактивных средств обучения основанных на наглядности, что способствует формированию более устойчивых знаний и компетенций. Наглядность в процессе обучения повышает интерес к учебе и содействует выработке у учащихся эмоционально-оценочного отношения к сообщаемой информации.

Список использованных источников:

1. Шилов В.Ф. Когда физика интересна / В.Ф. Шилов // Физика в школе, 1983. – Вып. 6. – С.46-49.
2. Леонтьев А.Н. Психологические вопросы сознательности учения / А.Н. Леонтьев // Леонтьев А.Н. Избранные психологические произведения. – М., 1983. – Т.1. – 254 с.

3. Коменский Я.А. Великая дидактика. Избранные педагогические сочинения / Я.А. Коменский. – М. : Педагогика, 1989. – 416 с.
4. Занков Л.З. Дидактика и жизнь / Л.З. Занков. – М. : Просвещение, 1968. – 176 с.
5. Иванов Ю.А. Воспитание творческой личности: дидактический аспект : монография / Ю.А. Иванов. – Брест : Изд-во Брестск. ун-та, 2000. – 64 с.
6. Беликов Б.С. Решение задач по физике. Общие методы : учеб. пособие для вузов / Б.С. Беликов. – М. : Высшая школа, 1986. – 256 с.
7. Луцевич А.А. Решение задач по механике и молекулярной физике : кн. для учителя / А.А. Луцевич, Р.Н. Козел, А.В. Равков. – Минск : Народная асвета, 1989. – 175 с.

**В. З. Нікорич¹, С. В. Кузнецова¹, О. В. Кулікова¹,
А. А. Губанова²**

¹Молдавський державний університет

²Кам'янець-Подільський національний університет
імені Івана Огієнка

ПІДВИЩЕННЯ ІНТЕРЕСУ УЧНІВ ДО ФІЗИКИ ЧЕРЕЗ РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧ

Розглядаються шляхи підвищення знань учнів з фізики через рішення задач. У гімназійних класах пропонується використання методів наочності та сучасних інтерактивних

технологій, в старших класах – при вирішенні задач бажано базуватися на сформованих раніше компетенціях в комплексі. Пропонується рішення задачі на «Тіло, кинуте з певної висотою h_0 вертикально вгору з початковою швидкістю v_0 » в рамках використання поняття «вектор» і рівняння руху.

Ключові слова: рішення задач, наочність, навчальні інтерактивні засоби, компетенції, вільне падіння.

**V. Nikorich¹, S. V. Kuznetsova¹, O. V. Kulikova¹,
A. A. Gubanova²**

¹State University of Moldova,

²Kamianets-Podilsky Ivan Ohienko National University

INCREASING OF STUDENT'S INTEREST IN PHYSICS BY MEANS OF SOLVING THE PROBLEMS

In this article ways to improve learner's knowledge of physics through problem solving considered. In gymnasium are invited to use visualization techniques and advanced interactive technologies, in high school classes the learning is based on previously formed complex competencies. Is proposed solution of the problem on «the body thrown from a tower height h_0 straight up with initial velocity v_0 at the use of the term "vector" and the equation of motion.

Key words: problem solving, visualization, interactive learning tools, competence, free fall.

Отримано: 21.09.2016

УДК 372.853

А. В. Рибалко¹, О. С. Рибалко², О. Д. Кочергіна¹

¹Національний університет водного господарства та природокористування

²КЗ школа-інтернат «Рівненський обласний ліцей» Рівненської обласної ради
e-mail: ryb@ukr.net

НАВЧАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ВЗАЄМОДІЇ ТІЛ ЗА ДОПОМОГОЮ КОМП'ЮТЕРНОЇ ПРОГРАМИ TRACKER

У статті запропоновано модель навчального дослідження взаємодії тіл із використанням комп'ютерної програми Tracker. Наведено зразок установки для перевірки співвідношення між масами та прискореннями тіл при їх взаємодії, законів збереження імпульсу та механічної енергії. Метою публікації є висвітлення теоретичних засад та практичних рекомендацій до впровадження програми Tracker як дидактичного засобу організації навчальних досліджень взаємодії тіл. Важливість навчальних експериментальних досліджень у навчанні фізики зумовлює практичну та наукову значущість статті. Запропонований підхід до візуалізації залежності механічних величин від часу при русі і взаємодії тіл є оригінальним дидактичним засобом обробки результатів навчального експерименту. Апробація запропонованої методики дозволяє авторам надати практичні рекомендації щодо її впровадження у навчання фізики як у старшій так і у вищій школі.

Ключові слова: навчання, фізика, експеримент, програма Tracker, взаємодія тіл, дидактичні рекомендації.

Постановка проблеми. Навчальний експеримент виконує важливі дидактичні функції в процесі навчання фізики. Він може стати одночасно джерелом знань, методом навчання та видом наочності. Тому питання, пов'язані із технічним вдосконаленням навчальних експериментів, завжди є **актуальними** у дидактиці фізики.

Але, як показує практика, демонстраційний або навчальний експеримент, спрямований на формування передумов засвоєння, наприклад, законів механіки, виражених у математичній формі, пов'язаний з досить суттєвими труднощами. Незважаючи на позірну простоту механічних явищ, пряме вимірювання фізичних величин, що характеризують механічний стан тіла (швидкість, прискорення, імпульс, кінетична енергія тощо), є досить складним. Особливо ця задача ускладнюється у випадку необхідності дослідити характер зміни вищевказаних величин з часом.

Сучасні інформаційні технології створюють широкий спектр можливостей для усунення вищевказаних проблем. Зокрема, потужним засобом організації навчального дослідження механічних явищ є їх відеозапис, проте методика його впровадження у процес навчального дослідження, на нашу думку, мало розроблена.

Тому у цій статті висвітлено деякі результати методичних досліджень у застосування комп'ютерної програми Tracker як навчального засобу вивчення законів збереження у механіці при викладанні фізики у старшій та вищій школі.

Аналіз останніх досліджень. Для візуалізації перебігу явища взаємодії макротіл донедавна застосовувались такі засоби, як відеозапис та стробоскопічна фотографія [2]. Проте розвиток комп'ютерної техніки дозволив поєднати ці

засоби в одне ціле. Зокрема в мережі Інтернет з'явилася програма Tracker, яка була розроблена викладачем університету San Francisco State University (США) Дугласом Брауном як засіб опрацювання відеозаписів механічних явищ [3, 4, 5]. Оскільки ця програма є доступною в мережі Інтернет, то це зумовлює згоду автора до її вільного застосування.

Метою цієї статті є висвітлення теоретичних засад та практичних рекомендацій до впровадження програми Tracker як дидактичного засобу організації навчальних досліджень взаємодії тіл.

Виклад основного матеріалу. Коротко принцип дії програми Tracker розглянуто у статті [6]. Зауважимо лише, що ця програма дозволяє за відеозаписом механічного руху і взаємодії тіл визначати зміну з часом координат, швидкостей, радіусів-векторів, прискорень, кутових швидкостей, кутів повороту, фіксованих точок тіла, а також за вказаною масою – імпульсів та проекцій імпульсів тіл тощо. Оскільки при цьому програмі точно задаються лише координати точки у певний момент часу відеоряду, то зрозуміло, що її миттєві швидкість та імпульс визначаються із значно більшою точністю, ніж, наприклад, прискорення [6].

Установка для демонстрації та дослідження взаємодії тіл. Ідея цієї установки не є абсолютно новою. Різні її модифікації можна зустріти як у методичних розробках так і в Інтернет ресурсах. Один із її варіантів виглядає так.

Дві кулі, жорстко закріплені на легких довгих стрижнях, що можуть вільно обертатися навколо підвісів як зображено на *рис. 1*. Кулі мають екваторіальні борозни, в які можна намотати нитку **Н**. Між кулями розміщується стис-