

**В. В. Дорофейчик, Н. Д. Абрамчук**

**V. Dorofeychik, N. Abramchuk**

*Белорусский государственный педагогический  
университет имени Максима Танка  
(Минск, Беларусь)*

## **МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЗАДАЧ И ИНТЕРАКТИВНЫХ МОДЕЛЕЙ ПО ФИЗИКЕ**

### **MULTIFUNCTIONAL POSSIBILITIES OF EXPERIMENTAL TASKS AND INTERACTIVE MODELS IN PHYSICS**

В статье рассмотрены преимущества и место использования многофункциональных задач по физике в обучении физике. Приведены примеры экспериментальных и интерактивных задач, выступающих в роли демонстрационных опытов, количественных и расчетных задач.

The article discusses the advantages and place of using multifunctional physics tasks in teaching physics. Examples of experimental and interactive tasks acting as demonstration experiments, quantitative and computational tasks are given.

**Ключевые слова:** экспериментальные задачи, многофункциональность, демонстрации, анимации, интерактивные задачи.

**Keywords:** Experimental tasks, multifunctionality, demonstrations, animations, interactive tasks.

**Введение.** Программа обучения физике в учреждениях образования включает изучение теоретического материала, решение физических задач, выполнение различных лабораторных экспериментов. Демонстрационный физический эксперимент на уроке выступает в роли метода обучения, визуализации физических процессов и явлений, источника новых знаний, способа проверки выдвинутых на основе теорий гипотез и предположений. Несмотря на бесспорную важность, демонстрационные школьные эксперименты имеют ряд недостатков: опыты проводит учитель, а учащиеся дистанционно и пассивно наблюдают за их результатами; учащиеся лишены возможности

развивать навыки экспериментирования, исследования, творческого изучения физического явления. Напротив, любая экспериментальная задача, соответствующая учебной программе по физике, предназначена для персонального выполнения учащимися, поэтому эффективность изучения физики на основе решения экспериментальных задач значительно повышается. Решение текстовых физических задач относится к практическим методам обучения и является важнейшим видом учебной деятельности учащихся в процесс обучения физике. Оно развивает логическое мышление, память, творческие способности, самостоятельность, математические умения, способствует переходу от формальных знаний законов физики к осознанным знаниям по данному предмету.

**Способы интенсификации образовательного процесса.** В силу недостаточно сформированного абстрактного мышления или возрастных особенностей, некоторые учащиеся испытывают трудности в осознанном понимании сути задачи и затрудняются с ее решением. Визуальные задачи, к которым относятся экспериментальные и интерактивные задачи, учащиеся решают с повышенным интересом, намного увереннее и мотивированнее.

В условиях дефицита времени, отводимого на изучение физики, в школе на уроках не удастся провести и демонстрационный эксперимент, и решить качественные и количественные задачи, и выполнить экспериментально-интерактивные задания. Проблема упрощается, если в обучении физике использовать экспериментальные и интерактивные задачи, несущие в себе многофункциональные возможности. Данные задачи можно реализовывать и в условиях факультативных занятий, и на обычных уроках. Экспериментальная и интерактивная задачи могут выступать в роли физического эксперимента, качественной или расчетной задачи, а также средства самостоятельного исследования.

В качестве примера рассмотрим многофункциональную экспериментальную задачу по теме «Магнитное поле». «Используя соединительные провода, реостат и компас, определите знаки зарядов на клеммах источника тока (батарея на 4,5 В, клеммы которой внешне одинаковы, а знаки «+» и «-» клемм закрыты)». Соединив последовательно источник тока и реостат, учащийся располагает компас под проводником (или над проводником) и с помощью правила правой руки определяет направление электрического тока в проводнике. Зная, что ток течет от более высокого потенциала к более низкому потенциалу, определяет знаки зарядов на клеммах батареи. Эта задача выполняет такие функции, как: 1) демонстрационный эксперимент – по сути это опыт Эрстеда; 2) качественная экспериментальная задача – изучение магнитного поля прямого проводника

с током с помощью магнитной стрелки; изучение направления тока в электрической цепи; 3) средство развития творческих способностей – поиск способа решения задачи.

В качестве многофункциональной виртуальной задачи рассмотрим интерактивную модель по теме «Сила Ампера». «С помощью интерактивной модели (рисунок1) изучите: а) как сила Ампера зависит от направления тока в проводнике и положения магнита; б) как модуль силы Ампера зависит от силы тока в проводнике и количества магнитов».

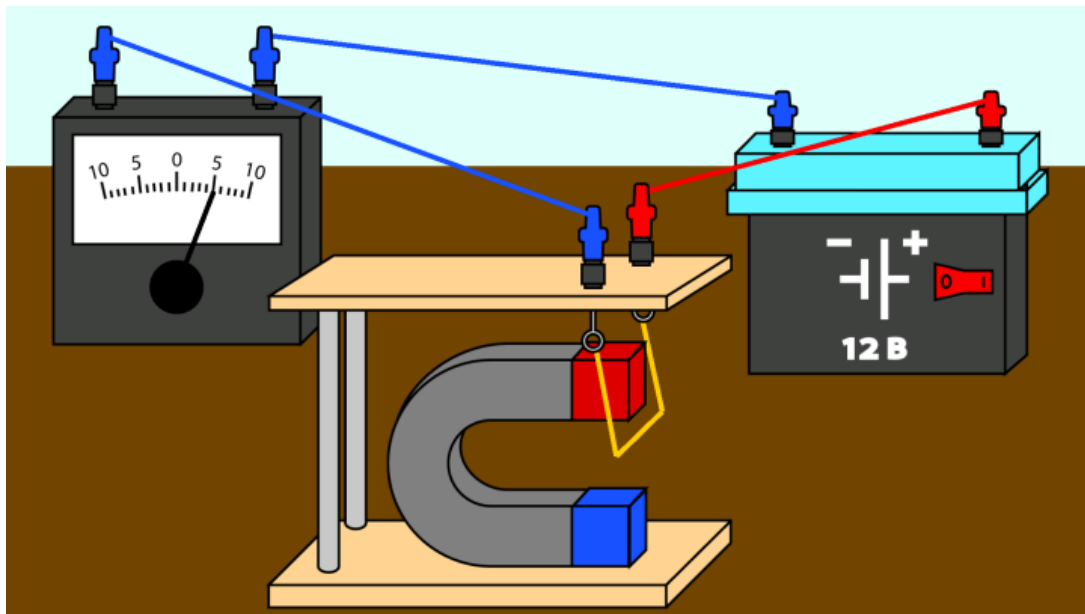


Рисунок 1

Интерактивная модель позволяет изменять: направление тока (перебрасыванием проводов с одной клеммы источника тока на другую), направление индукции магнитного поля (переворачиванием магнита), величину силы тока в проводнике (перемещением ползунка), длину проводника, находящегося в магнитном поле (добавлением магнита). Эта виртуальная модель выполняет такие функции, как: а) демонстрационный физический эксперимент – демонстрация силы Ампера; б) исследовательская задача – изучение закона Ампера; в) качественная задача – определение направления силы Ампера по правилу левой руки. Как эту, так и другие виртуальные задачи учащиеся могут выполнять на компьютерах в компьютерном классе, на личных смартфонах или, при небольшом составе учащихся, на интерактивной доске в учебном кабинете.

Многофункциональные интерактивные модели имеют ряд достоинств: они создают впечатляющие и запоминающиеся зрительные образы, способствуют пониманию и запоминанию важных деталей изучаемого явления в гораздо

большей степени, нежели соответствующие текстовые физические задачи. Анимация и виртуальные модели позволяют придать наглядность абстрактным законам. Тем не менее, какими бы эффективными не являлись компьютерные симуляции, преимущественное значение в обучении следует отдавать натуральным экспериментальным задачам. Особенно при начальном обучении физике в 7–8 классах, когда формируется физическая картина природы, а у учащихся наблюдается высокая заинтересованность в изучении основных физических явлений. Если тема, интересующая учащихся, не соответствует учебной программе, то учитель может решать экспериментальные задачи с непосредственным участием каждого заинтересованного ученика на факультативных занятиях по физике. Примером может служить апробированная нами с семиклассниками тема «Центр тяжести», которая в полном объеме изучается только в 9 классе.

Учащиеся изготавливают бумажную модель бабочки в двойном экземпляре и склеивают их между собой (рисунок 2). Предварительно между листами вдоль туловища бабочки располагают зубочистку, немного выступающую за края бабочки. Изготовленную модель, опирая на зубочистку, пытаются положить на вертикально расположенный тонкий стержень, демонстрируя отсутствие равновесия модели. Далее при помощи канцелярских скрепок учащиеся смещают центр тяжести бабочки ниже точки опоры и демонстрируют устойчивое равновесие изготовленной модели.

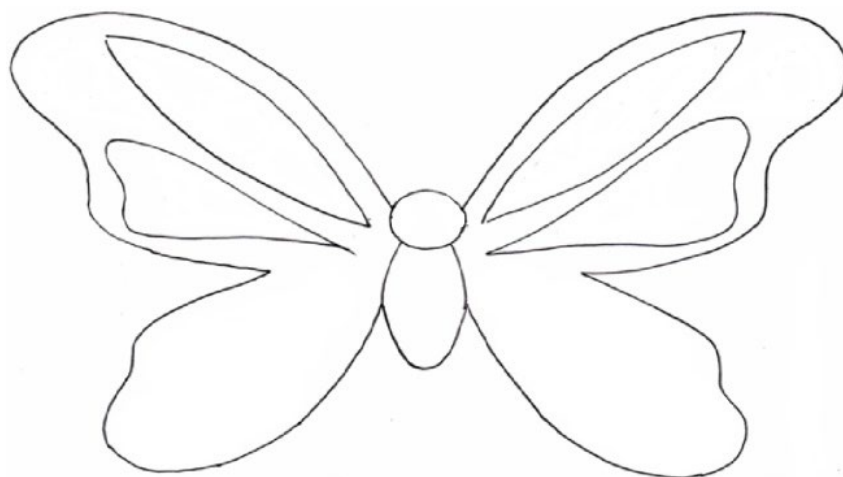


Рисунок 2

После этого учащиеся на компьютере создают (или изучают готовые) виртуальные модели равновесия тел произвольной формы и всесторонне изучают тему «Центр тяжести». Таким образом происходит интеграция натуральной и интерактивной экспериментальной задачи. Многофункциональность данного метода обучения заключается в одновременной обучающей, развивающей

и воспитывающей функциями: учащиеся изучают тему «Центр тяжести», развивают мелкую моторику, воображение, креативность, воспитывают в себе упорство, настойчивость, любопытство.

Рассмотренные примеры использования экспериментальных и интерактивных задач, включающих многофункциональные возможности, решают проблему дефицита времени и способствуют эффективному осознанному изучению физики.