

ИНТЕРАКТИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ОБУЧЕНИЯ В ЭЛЕКТРОННОМ ЗАДАЧНИКЕ ПО ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ МЕХАНИКЕ

Рыков В.Т., Буряк Е.Н.,* Рыкова Е.В.**

*Кубанский государственный университет,

**Кубанский государственный

технологический университет,

Краснодар

1. Необходимость активизации воображения

Опыт преподавания физики и теоретической механики, в частности, показывает, что одной из основных проблем при решении задач механики, является недостаточное развитие воображения студентов. Процесс описания механической системы предполагает предсказание направлений возможных движений системы и, исходя из этого, последующего выбора способа ее описания. Формальное отношение в общеобразовательной школе к решению физических задач, отсутствие в процессе обучения решению задач этапа детального анализа физических явлений, тренирующего творческое воображение, приводит к тому, что само преподавание физики в школе не решает одной из главных задач формирования личности, которую следовало бы возложить именно на физику – задачу развития воображения. Недостаточная развитость воображения прослеживается еще на этапе подготовки к тестированию или ЕГЭ по физике. Именно недостаточное воображение чаще всего является препятствием в решении физических задач. Между тем, воображение является обязательным профессиональным качеством в любой профессии. Без достаточного развитого воображения невозможно предсказание последствий принятия тех или иных решений, полноценное профессиональное творчество. Таким образом, перед преподавателем физики в вузе помимо задачи обучения специфическим методам решения физических задач встает задача коррекции воображения студентов, стимулирования процесса его развития. Простая подсказка о ходе процесса чаще всего с точки зрения студента выглядит такой же формальной процедурой, как и использование какого-либо уравнения. Индивидуальная же работа по коррекции воображения, когда число таких студентов может составлять несколько десятков, представляется нереальной.

2. Интерактивная анимация как средство решения задачи развития воображения

Воображение в простейшем понимании этого слова – процесс вызывания образов из памяти. В продуктивном смысле под воображением понимается процесс переструктурирования образов памяти из прошлого опыта и прежде сформированных образов в новые конструкции. Т.е. воображение рассматривается как творческое и конструктивное. Воображение определяет протекание конкретных познавательных, конструирующих, воссоздающих процессов, констатируя их творческую природу, связанную с преобразованием предметов, предвосхищение результатов соответствующих действий и построением общих их схем.

Процесс решения самой физической задачи требует интенсивной работы воображения и в первом и во втором смыслах. При этом вызывание образов объ-

ективной реальности является необходимым, но не достаточным действием. Для обеспечения достаточных условий решения задачи необходим переход от простого набора зрительных образов к их динамической последовательности, обусловленной физическим процессом и установление в дальнейшем взаимосвязи между образами предметов и явлений и их математическими моделями, представляющими собой образ физических законов.

Анимация сложных механических систем с повторяющимися движениями сама по себе представляет интерес с точки зрения активизации воображения, его тренинга, являясь средством разрешения противоречия между ожидаемым движением и движением системы на экране. Интерактивные элементы, позволяющие изменять параметры системы и, тем самым, характер движения, служат дополнительным катализатором работы воображения. Задачник по физике с дополнительными функциональными элементами обучения в виде интерактивной анимации конкретной механической системы представляет собой эффективное средство коррекции характеристик личности, необходимых для формирования полноценного специалиста.

3. Анимация механической системы с двумя степенями свободы как функциональный элемент обучения теоретической механике

Системы с двумя степенями свободы представляют собой, как правило, достаточно сложные механические системы, описываемые системой дифференциальных уравнений, не имеющих, вообще говоря, точного аналитического решения. В курсе теоретической механики такие системы используются для обучения, прежде всего, методам аналитической механики. С их помощью формируются следующие навыки: составление уравнений Лагранжа второго рода; определение главных частот и запись уравнений малых колебаний системы; получение канонических уравнений Гамильтона. Многообразие механических систем позволяет тиражировать одну и ту же задачу, практически полностью изменяя ход ее решения. Первой подлежащей решению задачей является выбор удобных обобщенных координат. Выполнению контрольной работы предшествует домашняя самостоятельная подготовка, однако у значительного числа студентов попытки самостоятельного решения заканчиваются уже на этапе выбора обобщенных координат. Не будучи в состоянии представить себе, исходя из статического рисунка, характер движения системы, студенты не могут выбрать обобщенные координаты, а значит, и приступить к решению задачи. Предопределение же обобщенных координат уже на статическом рисунке в задачнике, как это сделано, например, в сборнике задач И.В. Мещерского, позволяет студентам вообще не напрягать собственное воображение, ограничиваясь формальными построениями. Не осознанным при этом остается и факт неоднозначности выбора обобщенных координат, отсутствует сравнительный анализ различных возможностей описания одной и той же механической системы. Иначе говоря, механизм тренинга воображения в этом случае может вообще не запускаться, оставляя не решенной одну из

главных задач, преследуемых в процессе обучения физике.

Для решения указанной проблемы методическое пособие по теоретической механике, содержащее примеры решения контрольных заданий и сами контрольные задания, снабжается дополнительным электронным элементом – лазерным диском с интерактивной анимацией механических систем с двумя степенями свободы. На панель управления движущимися объектами выносятся инструменты, позволяющие изменять параметры системы: массы и размеры тел, составляющих систему, и начальные условия. При этом в силу наличия повторяемости движений нет смысла задавать управление всем возможным набором начальных условий (начальных координат и начальных скоростей – всего 4). Достаточно сделать отличной от нуля одну из начальных координат или начальных скоростей и управлять ее значением. Наблюдаемое движение системы является толчком для воображения студента, сдвигая его работу с «мертвой точки», стимулируя, тем самым, самостоятельную работу.

Как функциональный элемент обучения интерактивная анимация механической системы с двумя степенями свободы позволяет решать и другие методические задачи. Полученные студентом уравнения движения механической системы в случае малых отклонений от положения равновесия, несмотря на явный вид, содержащий тригонометрические функции, остается лишь формальным описанием реального движения, и только в исключительных случаях находит поддержку в воображении студента. Наблюдение сложного движения системы с двумя степенями свободы заставляет студента пытаться устанавливать соответствие между формальным описанием системы и ее реальным движением. Изменения периодов колебаний каждой из переменных, которые в общем случае не являются нормальными координатами, позволяет воочию наблюдать «перекачку энергии» от одного тела механической системы к другому. Непомерное увеличение начальных значений координаты приводит к таким наблюдаемым эффектам, которые позволяют говорить о неприменимости модели малых отклонений для описания системы с произвольными отклонениями от положения устойчивого равновесия.

Решение поставленной задачи реализовано нами средствами Flash MX, позволяющими создавать как автономные «ролики», так и встроенные в HTML-страницы анимации. С помощью гиперссылок эти страницы связываются с другими электронными документами и функциональными элементами обучения, реализуя комплекс обучающих элементов – обучающую систему по разделу «аналитическая механика», являющуюся подсистемой обучающей системы по теоретической механике и основам механики сплошной среды.

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИЙ КОНТРОЛЯ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ

Савищева Т.В.

Студентка 5 курса факультета педагогики и психологии СФ ПГУ

Контроль - элемент обучения. Под контролем понимают выявление, измерение и оценивание знаний, умений обучаемых (И.П. Подласый). Одним из подходов к осуществлению контроля является технология контроля (ТК). Анализ литературы (В.П. Беспалько, В.М. Кларин и др.) позволяет выделить характеристики технологии обучения: диагностично поставленная цель, оперативная обратная связь, ориентированность процедур на гарантированное достижение результата, воспроизводимость цикла обучения. Эти характеристики присущи всем технологиям, в том числе и ТК.

Диагностично поставленная цель в ТК проявляется в четком определении объема информации и разделов учебного материала. Оперативная обратная связь обеспечивается использованием совокупности видов контроля. Гарантированное достижение результата обеспечивается использованием трехмерной конкретизации целей (конкретизация раздела содержания учебного материала, категории учебных целей, эталона результата) и применением адекватного инструментария для измерения результата. Воспроизводимость предполагает алгоритмическое описание процесса контроля и как следствие возможность его воспроизведения в соответствующих учебных ситуациях. Таким образом, мы раскрыли понятие о ТК.

Любая ТК может быть охарактеризована в трех аспектах.

Содержательный аспект: объем информации об уровне знаний, умений учащихся; разделы содержания, подлежащие усвоению (факты, понятия, обобщения, процедуры, теории) и количество реализуемых функций (комплексная и специальная).

Организационно-деятельностный аспект: средства осуществления ТК (ручные, ТСО); количество учащихся, охваченных ТК (все, один, несколько).

Управленческий аспект: обратная связь (отсроченная, мгновенная) и степень участия преподавателя в реализации ТК (высокая, средняя, низкая).

На факультете педагогики и психологии СФ ПГУ им. М.В. Ломоносова было проведено исследование с целью изучения реализуемых на факультете ТК. Были выявлены два основных алгоритма контроля. Первый алгоритм включает два этапа контроля: текущий и итоговый. Текущий контроль - контроль за усвоением каждой единицы учебного материала. Итоговый - контроль за усвоением знаний, умений, навыков по предмету. Второй алгоритм включает три этапа контроля: текущий, итоговый, периодический - контроль за усвоением разделов, тем учебного предмета.

Опишем особенности каждого из алгоритмов контроля.

Первый алгоритм представлен тремя вариантами осуществления ТК. Первый вариант в содержательном аспекте характеризуется наличием информации о нескольких компонентах знаний, умений обучающихся на уровне понятий и обобщений. По количеству