

Гетманова Е. Е.

ИНТЕРАКТИВНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ЗАКОНОВ СОХРАНЕНИЯ В МЕХАНИКЕ

Адрес статьи: www.gramota.net/materials/1/2008/12/10.html

Статья опубликована в авторской редакции и отражает точку зрения автора(ов) по данному вопросу.

Источник

Альманах современной науки и образования

Тамбов: Грамота, 2008. № 12 (19). С. 48-51. ISSN 1993-5552.

Адрес журнала: www.gramota.net/editions/1.html

Содержание данного номера журнала: www.gramota.net/materials/1/2008/12/

© Издательство "Грамота"

Информация о возможности публикации статей в журнале размещена на Интернет сайте издательства: www.gramota.net

Вопросы, связанные с публикациями научных материалов, редакция просит направлять на адрес: almanac@gramota.net

Теорема. Пусть $1 \leq m \leq n$. Тогда $\bar{C}_n^m = C_n^1 + C_n^2 + \dots + C_n^m$.

Доказательство. Множество $I_m(A)$ всех классов эквивалентности \bar{s} разбивается на m подмножеств $J_1(A), \dots, J_m(A)$ так, что для класса $\bar{s} \in J_i(A)$ выполнено $|s^*| = i$. Значит $\bar{C}_n^m \equiv |I_m(A)| = |J_1(A)| + \dots + |J_m(A)| = C_n^1 + \dots + C_n^m$. Теорема доказана.

Итак, количество сочетаний с повторениями из n по m вычисляется по формуле

$$\bar{C}_n^m = C_n^1 + \dots + C_n^m \quad (7)$$

Задача. На каждой «кости» игры Домино располагаются две цифры, каждая из которых может быть 0, или 1, ... или 6. Сколько «костей» в игре Домино?

Решение. Всего в игре используется 7 цифр. На каждой кости находятся ровно две цифры, в том числе и одинаковых. Следовательно, в задаче идет речь о числе сочетаний с повторениями из 7 по 2, поэтому

$$\bar{C}_7^2 = C_7^1 + C_7^2 = \frac{7!}{1!6!} + \frac{7!}{2!5!} = 7 + 21 = 28 \text{ штук.}$$

Можно показать, что $\bar{C}_n^m = \frac{(n+m-1)!}{m!(n-1)!} \equiv C_{n+m-1}^m$ (8)

Взаимосвязь введенных комбинаций и формул для вычисления их количества иллюстрирует следующая схема.

$$\begin{array}{ccc} |C_m(A)| = n^m & \longrightarrow & |I_n(A)| = \frac{(n+m-1)!}{m!(n-1)!} \\ \downarrow & & \\ |D_m(A)| = \frac{n!}{(n-m)!} & \longrightarrow & |J_m(A)| = \frac{n!}{m!(n-m)!} \end{array}$$

ИНТЕРАКТИВНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ЗАКОНОВ СОХРАНЕНИЯ В МЕХАНИКЕ

Гетманова Е. Е.

Белгородский государственный технологический университет им. В. Г. Шухова

Использование информационных технологий в образовании, позволяет повысить его эффективность и перейти к новым инновационным методам обучения. Инновационность методов обучения определяется, во-первых, в расширении методов обучения за счет появления новых источников учебной информации, во-вторых, возможностью использования виртуальной среды обучения. Одним из методов, позволяющих проектировать высококачественные информационные материалы, является использование анимационного графического моделирования, на базе которого создаются новые интерактивные учебники. В частности, использование компьютерной графики позволяет моделировать физические процессы и явления, то есть представлять физические процессы в наглядной динамической форме.

Все это позволяет приблизить численный эксперимент к естественному опыту. Работа с такой моделью интересна, развивает модельное мышление, учит студентов понимать характер важнейших уравнений физики, развивает интуицию.

Компьютерный эксперимент включает построение и исследование модели. Он позволяет точно воспроизводить условия, необходимые для осуществления физического процесса, моделировать разнообразные условия протекания явления, наблюдать развитие явления в пространстве и во времени, останавливать и возобновлять эксперимент, повторяя его необходимое число раз. В частности, Flash технологии позволяют визуализировать физические процессы. Законы кинематики и динамики (движение тела, брошенного вертикально вверх, под углом к горизонту, закон сохранения импульса при неупругом соударении и т.д.) промоделированные с помощью Flash технологий применялись при изложении соответствующего материала [1, 2] и показали эффективность подобного подхода в образовании.

В работе представлены Flash фильмы, моделирующие упругие соударения и столкновения, при которых происходит взаимопревращение поступательного движения и вращения. Представленные фильмы использовались при объяснении соответствующего материала студентам Белгородского государственного технологического университета им. В. Г. Шухова. Они также могут с успехом использоваться в дистанционном образовании. Следует отметить, что задача об упругом соударении, рассматривались как сложная задача тео-

ретической физики. Применение компьютерных технологий, благодаря визуализации, возможности изменения параметров взаимодействующих тел, делает подобного рода задачи более понятными и запоминающимися, что дает возможность переводить полученные знания в практическую плоскость.

Интерфейс фильма, с помощью которого изучают упругие столкновения, показан на Рис. 1.

Столкновения объектов рассмотрены как в лабораторной системе, так и в системе центра масс. Пользователи вводят прицельный параметр, скорости и массы взаимодействующих объектов. После нажатия кнопки вначале фиксируется положение объектов, а затем запускается анимация. При выполнении данной работы учащиеся рассматривают случаи центрального и нецентрального ударов тел одинаковой массы. Убеждаются, что в случае, если одно из тел до взаимодействия находится в состоянии покоя, то разлет тел для нецентрального удара происходит под прямым углом (Рис. 1). Для лучшего запоминания явления, траектории тел после соударения, прочерчиваются линиями. Также рассматриваются соударения тел для случая, когда массы существенно отличаются. Величины углов разлета в лабораторной системе и скорости тел после взаимодействия выводятся на экран.

Пояснение законов сохранения момента импульса, импульса и механической энергии сопровождается демонстрацией фильма (Рис. 2), демонстрирующем соударение двух шаров, которые до столкновения не вращаются, а после столкновения «закручиваются». Вследствие закона сохранения импульса, импульсы центров инерции двух шаров, как до, так и после столкновения направлены навстречу друг другу и равны по величине.

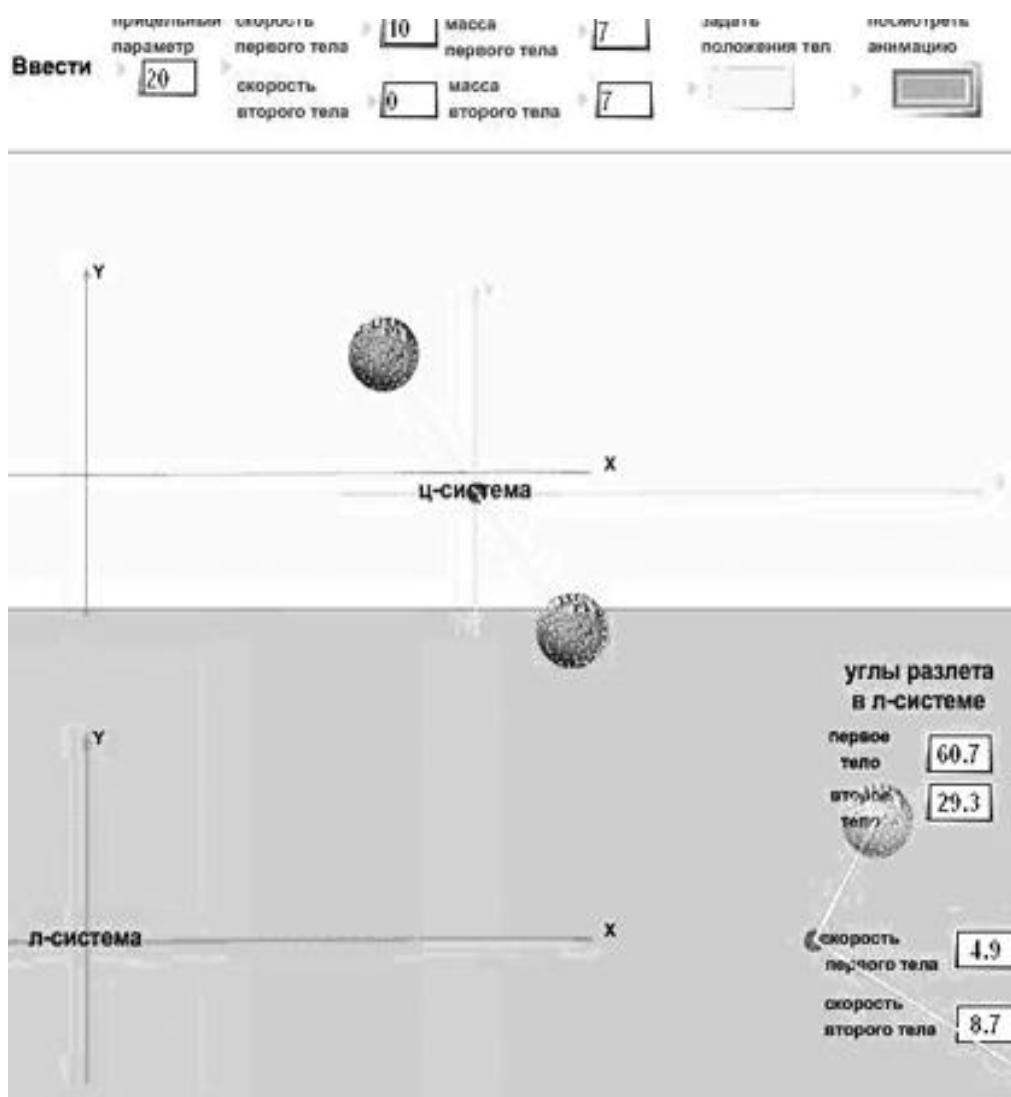


Рис. 1.

В результате «закручивания» шары приобретают собственные моменты импульса. Из закона сохранения момента импульса следует, что появление собственного момента импульса (вращения вокруг собственной оси) приводит к уменьшению момента импульса относительно центра масс системы, т. е. к уменьшению прицельного параметра. Поскольку механическая энергия системы сохраняется, то возникновение кинетической энергии вращательного движения, приведет к уменьшению кинетической энергии поступательного

движения, и шары после взаимодействия, станут двигаться медленнее. Импульсы двух шаров будут равными, но величина импульса уменьшится по сравнению с его значением до соударения.

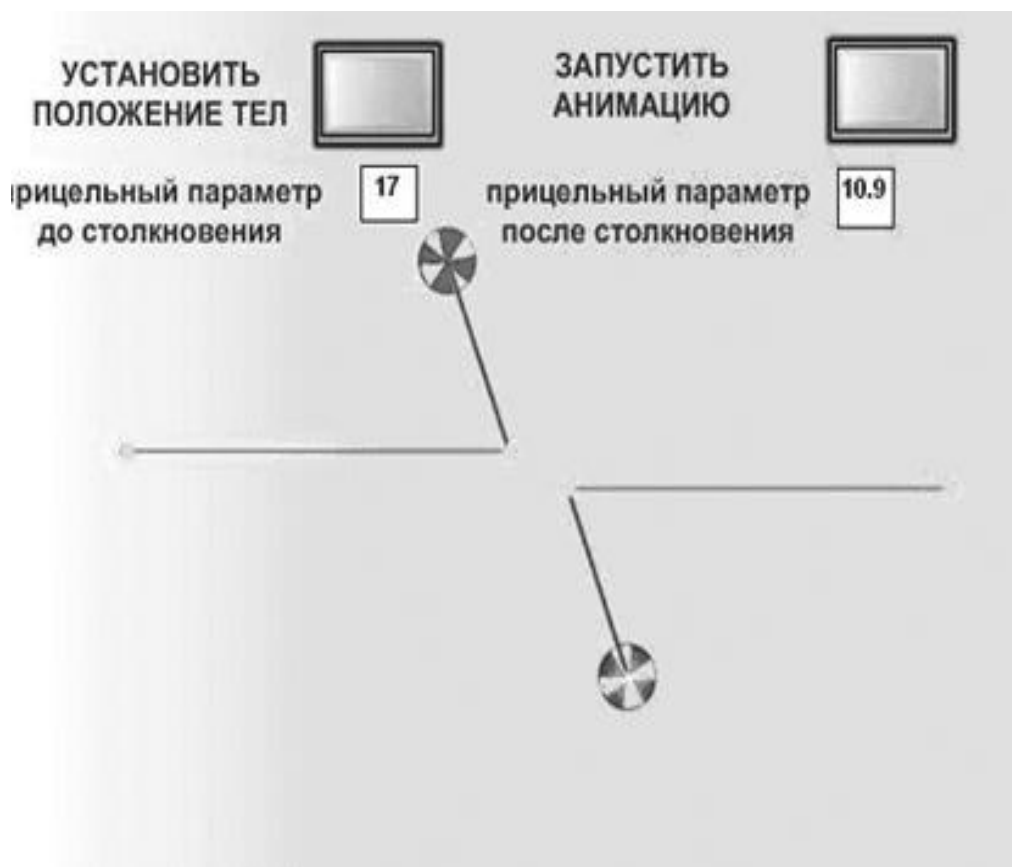


Рис. 2.

Значения прицельных параметров до и после столкновения, выводятся на экран. Для улучшения зрительного восприятия вращательного движения сегменты шаров покрашены в различные цвета. При запуске анимации видно, как шары до взаимодействия не вращаются, а после соударения начинают вращаться и двигаться с меньшей скоростью. Явление сопровождается визуализацией траекторий движения тел. Расстояние между траекториями тел до и после взаимодействия позволяют фиксировать уменьшение прицельного параметра. Таким образом, учащиеся знакомятся с взаимопревращением различных видов энергии, основанных на законах сохранения импульса, момента импульса и механической энергии.

Представленные Flash фильмы являются хорошей основой для изучения физического явления при самостоятельной работе. Они также весьма эффективно могут использоваться в дистанционном образовании. Недостаточная лабораторная база на месте обучения приводит к необходимости вводить компьютерное интерактивное моделирование. Кроме того, студенты заочной и дистанционной форм обучения, нацелены на получение конкретных знаний при выполнении лабораторного практикума.

Изложенный подход в изучении физики имеет ряд преимуществ по сравнению с обычным методом объяснения материала. Во-первых, наглядность, что позволяет быстро осваивать материал, во-вторых, возможность работать самостоятельно, что соответствует европейским стандартам образования, где 60% материала студенты должны осваивать самостоятельно.

Следует отметить также красивую компьютерную Flash графику, что делает интерфейс более привлекательным и тем самым лучше запоминающимся по сравнению с другими пакетами. Подобные Flash фильмы напоминают учащимся скорее компьютерные игры, чем «сухой» урок физики и привлекают возможностью создать компьютерную игру, но только с использованием физических законов.

Проведение лекционных и практических занятий с использованием представленных мультимедийных фильмов доказали эффективность использования последних для повышения объема восприятия, усиления внимания, развития памяти и интеллекта, активизации мыслительной деятельности путем вовлечения образной сферы человека в процесс обучения.

Список использованной литературы

1. Гетманова Е. Е. Интерактивное изучение физики // Теория и методика изучения математики, физики, информатики: Сборник научных работ. - Кривой Рог, 2008. - Вып. VII. - Т. 2.

2. Гетманова Е. Е. Интерактивный учебник для изучения динамики // Перспективы инновации в науке, образовании, производстве и транспорте: Материалы Международной научно-практической конференции, 20-30 июля 2008, Одесса.

К ВОПРОСУ ПОДГОТОВКИ УЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ В УСЛОВИЯХ ПРОФИЛЬНОЙ ШКОЛЫ

*Гласман Н. С., Майнагашева Е. Б.
Хакасский государственный университет им. Н. Ф. Катанова*

Подготовка учителя математики в изменяющейся системе образования, которая в свою очередь становится гибкой, открытой, личностно ориентированной, связана с созданием новой среды обучения. В этих условиях от учителя математики как от специалиста требуется высокий уровень мобильности, способности адаптироваться к быстро меняющейся дифференцированной системе обучения.

В Концепции профильного обучения подчеркивается, что «учитель профильной школы обязан не просто быть специалистом высокого уровня, соответствующим профилю специализации своей деятельности, но и должен обеспечивать:

- вариативность и личностную ориентацию образовательного процесса;
- практическую ориентацию образовательного процесса с введением интерактивных, деятельностных компонентов;
- завершение профильного самоопределения старшеклассников и формирование способностей и компетенций, необходимых для продолжения образования в соответствующей сфере профессионального образования».

Требования, предъявляемые к учителю вообще и учителю математики в частности в условиях профильного обучения, обуславливают необходимость совершенствования педагогического образования в вузе.

Технологий обучения в вузе, направленных на развитие педагогических способностей будущих учителей довольно много. Среди них - активизирующая (А. М. Матюшкин, М. И. Махмутов, М. Н. Скаткин, Г. И. Щукина), формирующая (В. П. Беспалько, И. П. Калюшина, Н. Ф. Талызина), развивающая (В. В. Эльконин, А. З. Зак, Д. Б. Эльконин), свободная (Ф. К. Кумбе, Р. Штейнер). Наиболее эффективной считается личностная модель, опирающаяся на концепцию личностно ориентированного образования. Личностно ориентированное обучение - это особым образом организованный процесс, направленный на обеспечение развития и саморазвития личности студента, исходя из его индивидуальных особенностей как субъекта познания и предметной деятельности.

Анализ научно- методической литературы позволяет сделать вывод о том, что одной из задач высшего педагогического образования сегодня является развитие способностей будущих специалистов с опорой на их самостоятельную работу, активные формы и методы обучения: семинарские и практические занятия, деловые игры, специальные курсы по выбору, конкурсы по специальности, моделирование практических ситуаций, научно-исследовательскую работу студентов.

В Институте естественных наук и математики ХГУ им. Н. Ф. Катанова по направлению 050200 Физико-математическое образование в рамках Магистерской программы предусмотрен специальный курс по выбору «Актуальные проблемы профильного и предпрофильного обучения математике». Целью курса является подготовка будущего учителя математики к работе в профильной школе в условиях личностно ориентированного обучения. Одним из разделов данного курса является изучение особенностей обучения учащихся математике с учетом когнитивных стилей.

В рамках данного раздела студенты изучают: типы и взаимосвязи когнитивных стилей, методики диагностики когнитивных стилей. На практических занятиях спецкурса моделируется процесс обучения учащихся математике с учетом когнитивных стилей.

Остановимся на общих методических рекомендациях для учителя математики по организации учебного процесса с учетом когнитивных стилей.

1. Учителю необходимо выявить свои познавательные стили и доминирующее полушарие.

Цель: скорректировать способы организации учебной деятельности, расставить приоритеты при выборе способов объяснения учебного материала и работы с ним, объективно оценить результаты учебной деятельности учащихся.

Стиль учителя оказывает заметное влияние на организацию им учебного процесса: построение урока, подбор задач для решения в классе и дома, организацию решения задач, выбор наиболее рационального (на взгляд учителя) способа решения.

Рекомендация: при организации учебного процесса с учетом индивидуальных особенностей учащихся учитель должен, прежде всего, определить свои познавательные стили и доминирующее полушарие мозга и скорректировать свои методы преподавания, ориентируясь на стиль большинства учеников класса и, в то же время, не забывать о тех учениках, чей стиль не совпадает со стилем класса, подбирая для них специальные задания и формы организации учебного процесса.

2. На первых уроках изучения новой темы не требовать активной работы и правильных ответов от учащихся рефлексивного стиля.