

19. Анимация движения маятника – рис. 5. Можно посмотреть, что получается, если изменить начальные условия: массу или длину маятника. Чтобы начать просмотр в Maple, нужно кликнуть мышкой на рисунке и выбрать «play».

```
>display (Fig_3_3 (L,m,eval(phi(t)), t, 10*T), insequence =true,scaling =constrained,axes=none);
```



Рис. 6

Литература

1. Ландау Л. Д., Лифшиц Е. М. Механика. М.: Наука, 2001.
2. <http://www.dongu.donetsk.ua/MATFAK/tour/creative.htm>

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КАК ЭВРИСТИЧЕСКИЙ МЕТОД ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ

Т. Ю. Круземан

Нижнетагильский государственный педагогический институт

В настоящее время основная задача образования состоит в создании условий для развития личности каждого учащегося. Главенствующие в педагогике концепции личностно-ориентированного и развивающего обучения выдвигают идеи и принципы, следуя которым можно решить поставленную задачу. Идеи развивающей школы считаются наиболее доказанными и широко признанными [1].

Ведущими методами обучения в развивающей модели являются проблемный, частично-поисковый, эвристический. С нашей точки зрения, наиболее применим к урокам физики эвристический подход. Его характерная черта – реализация идеи «обучение через открытие». В рамках этого подхода учащиеся самостоятельно «открывают» и изучают не известные им до тех пор объекты.

Дополнительные возможности в развивающем обучении открывают компьютерные технологии. Введя компьютер в образовательный процесс, можно не только углубить знания учащихся по физике, повысить познавательный интерес к предмету, но и удовлетворить потребность подростков в самостоятельности, активной познавательной деятельности.

Одной из содержательных линий дисциплины «Информатика» является компьютерное моделирование (КМ). Основная дидактическая цель КМ – приобретение навыков формулирования и разрешения учебных проблем, проблемных ситуаций, получение новых знаний о предмете исследования, что с полным правом позволяет его отнести к эвристическим методам обучения. Использование на уроках физики эвристического обучения, в частности, КМ позволяет не только повысить познавательный интерес к предмету, углубить знания учащихся, но и повышает занимательность уроков [2].

Перед курсом КМ стоят разнообразные задачи. Решение их в полном объеме позволит оказать существенное влияние на общее развитие и формирование мировоззрения учащихся, интегрировать знания по различным дисциплинам, осуществлять работу с компьютерными программами на более профессиональном уровне. Основная же дидактическая цель задач КМ – приобретение навыков формулирования и разрешения учебных проблем, проблемных ситуаций, что еще раз доказывает, что КМ – эвристический метод обучения.

Выделим задачи КМ [3]

1. Общее развитие и становление мировоззрения учащихся.

Компьютерное моделирование должно выполнять развивающую функцию, поскольку при его изучении учащиеся в ходе работы с компьютерными моделями приобретаются новые знания, новые умения, навыки. Некоторые ранее полученные сведения конкретизируются и систематизируются, рассматриваются под другим углом зрения.

2. Овладение моделированием как методом познания.

Основной упор в курсе компьютерного моделирования необходимо сделать на выработку общего методологического подхода к построению компьютерных моделей и работе с ними. Необходимо

- продемонстрировать, что моделирование в любой области знаний имеет схожие черты, зачастую для различных процессов удается получить очень близкие модели;

- выделить преимущества и недостатки компьютерного эксперимента по сравнению с экспериментом натурным;

- показать, что и абстрактная модель, и компьютер представляют возможность познавать окружающий мир, управлять им в интересах человека.

3. Выработка практических навыков компьютерного моделирования.

На примере ряда моделей из различных областей науки и практической деятельности необходимо проследить все этапы компьютерного моделирования, начиная с исследования моделируемой предметной области и постанов-

ки задачи до интерпретации результатов, полученных в ходе компьютерного эксперимента, показать важность и необходимость каждого звена.

4. Содействие профессиональной ориентации учащихся.

Проведения курса компьютерного моделирования способно выделить тех учащихся (и развить их творческий потенциал), которые имеют способности и склонности к исследовательской деятельности.

5. Преодоление предметной разобщенности, интеграция знаний.

В рамках курса целесообразно изучать модели из различных областей науки, что делает курс частично интегрированным.

6. Развитие и профессионализация навыков работы с компьютером.

Перед учащимися ставится задача не только реализовать на компьютере предложенную модель, но и наиболее наглядно, в доступной форме отобразить полученные результаты. Здесь может присутствовать отображение графиков, диаграмм, динамических объектов.

Во многих вариантах курса КМ математические модели в физике по праву занимают большой объем по сравнению с другими, и на их изучение отводится большее время. Действительно, создание той или иной модели физического процесса является естественным и не требует некоторых искусственных приемов, к которым часто приходится прибегать в других предметных областях. Поэтому восприятие математического описания физических процессов или явлений не вызывает у учащихся, по крайней мере, психологических трудностей.

При КМ придется столкнуться с проблемой построения математической модели динамических процессов в виде дифференциальных уравнений. Как показывает практика [1], учащиеся физико-математических классов вполне способны воспринять дифференциальные уравнения, системы ДУ и численные методы их решения. Для этого достаточно ввести ДУ и объяснить простейшие способы их решения, базируясь на физическом и геометрическом смысле производной.

В качестве иллюстрации описанного подхода мы приводим документа пакета MathCAD для построения траектории движения заряда в электрическом и магнитном полях, различно ориентированных.

Приложение

Моделирование движения заряженной частицы в электрическом и магнитном полях

Для решения задачи в MathCAD используется следующий алгоритм:

1. Задание электрического и магнитного полей (рис. 1).

$$B := \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} \quad E := \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$$

2. Задание вектор-функции, возвращающей значения первых производных.

$$D(t, Z) = \begin{bmatrix} Z_1 \\ 2\pi E_0 + 2\pi(B_2 Z_3 - B_1 Z_5) \\ Z_3 \\ 2\pi E_1 + 2\pi(B_0 Z_5 - B_2 Z_1) \\ Z_5 \\ 2\pi E_2 + 2\pi(B_1 Z_1 - B_0 Z_3) \end{bmatrix}$$

3. Задание вектора начальных условий.

$$V0 := 1 \quad R0 := \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ .1 \cdot V0 \\ 0 \\ V0 \end{pmatrix}$$

4. Решение системы дифференциальных уравнений.

$$Z := rkfixed(R0, 0, 10, 2^{10} - 1, D)$$

5. Построение траектории движения частицы в трехмерном пространстве (рис. 2).

Примеры траекторий движения заряда для различных начальных условий представлены на рис. 3–7.

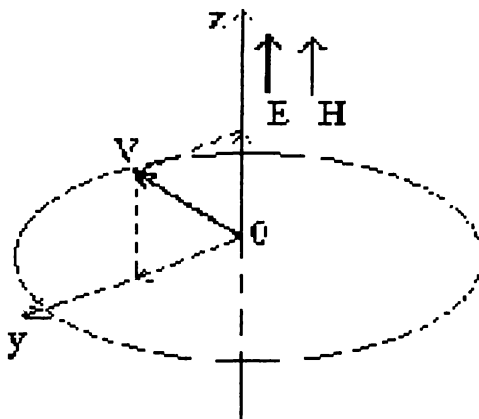
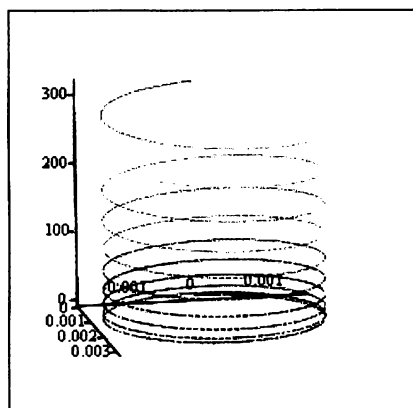
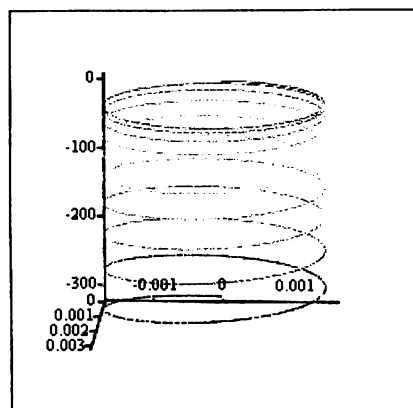


Рис. 1. Направление электрического и магнитного полей



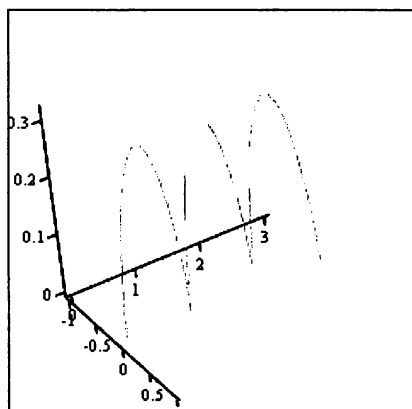
$$(z^{(1)}, z^{(3)}, z^{(5)})$$

Рис. 2. Траектория движения заряда при условии $\vec{E} \uparrow \uparrow \vec{B}$



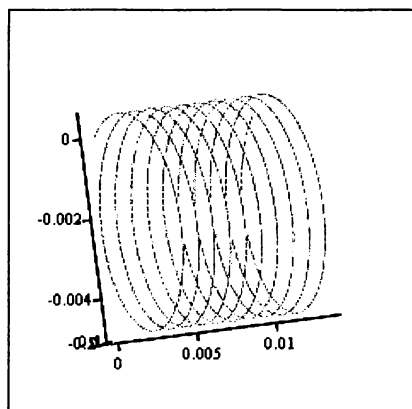
$$(z^{(1)}, z^{(3)}, z^{(5)})$$

Рис. 3. Траектория движения заряда при условии $\vec{E} \uparrow \downarrow \vec{B}$



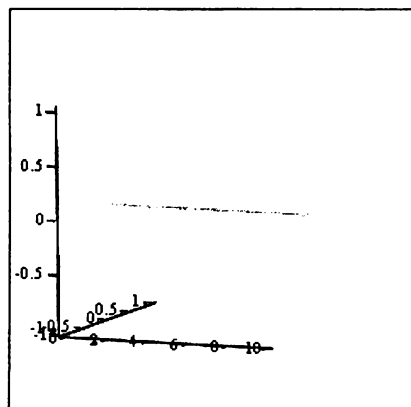
$$(z^{(1)}, z^{(3)}, z^{(5)})$$

Рис. 4. Траектория движения заряда при условии $\vec{E} \perp \vec{H}, V_0 = 0$



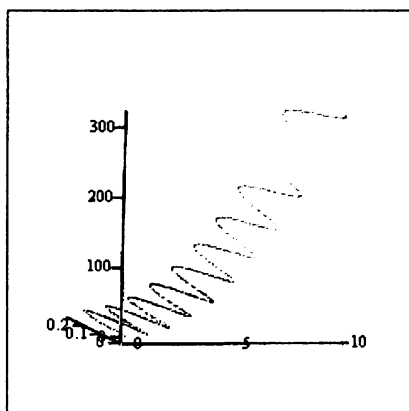
$$(z^{(1)}, z^{(3)}, z^{(5)})$$

Рис. 5. Траектория движения заряда при условии $\vec{E} \perp \vec{H}$ V_0 лежит в плоскости xz



$$(z^{(1)}, z^{(3)}, z^{(5)})$$

Рис. 6. Траектория движения заряда при условии $\vec{E} \perp \vec{H}$ v_0 направлена вдоль оси Ox (траектория вырождается в прямую линию)



$$(z^{(1)}, z^{(3)}, z^{(5)})$$

Рис. 7. Электрическое и магнитное поля произвольным образом ориентированы друг относительно друга

Литература

1. Сиденко А. С. Основы теории развивающего обучения // Физика в школе. 1998. № 1. С. 20
2. Васильева Е. С., Поршнев С. В. Компьютерные технологии как средство повышения занимательности уроков физики. Методологические аспекты в профессиональной подготовке учителя физики: Материалы XXXIV зональной конференции педвузов Урала, Сибири и Дальнего Востока. Нижний Тагил, 2001.

3. Лапчик М. П., Семакин И. Г., Хеннер Е. К. Методика преподавания информатики: Учеб. пособие для студ. пед. вузов / Под общей ред. М. П. Лапчика. М., 2001.
4. Арцимович Л. А., Лукьянов С. Ю. Движение заряженных частиц в электрических и магнитных полях. М., 1978.
5. Ставцева Л. М. Методологические проблемы преподавания курса «Компьютерное моделирование» в общеобразовательной школе / Сб. научных трудов аспирантов и соискателей НТГПИ. Вып. 3. Нижний Тагил, 2002.

КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ ЭНДОСКОПИИ И ЭНДОХИРУРГИИ (ОСНОВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ)

Э. Р. Кундухова, Г. Г. Арунянц, Г. Н. Александров

Северо-Осетинская Государственная Медицинская Академия (СОГМА)
Северо-Кавказский Государственный технологический университет (СКГТУ)
Северо-Осетинский Государственный Университет (СОГУ)

Вряд ли можно назвать на сегодняшний день более перспективную отрасль медицины по своей диагностической ценности и возможности проведения минимально травматичных оперативных вмешательств, чем эндоскопия и эндохирургия. Вот почему этому относительно молодому направлению в медицинской науке и практике уделяется так много внимания. Развитие эндоскопии и эндохирургии идет настолько бурно, что она постепенно вытесняет на второй план другие методы исследований, коренным образом меняет привычные подходы к лечению, хирургическую тактику, сам принцип оперативных вмешательств.

В настоящее время в эндоскопии применяются аппараты, позволяющие с минимальным риском развития осложнений детально оценить состояние органа, производить прицельную биопсию, фото- и киносъемку, передавать изображение на экран, и даже производить рентген и ультразвуковую диагностику, компьютерную эндоскопическую оптическую когерентную томографию. Созданный в последнее время аппарат для цифровой архивации изображения позволяет хранить высококачественную видеoinформацию на дисках, обеспечивает максимальное удобство поиска и воспроизведения для сравнительной оценки. Особое значение приобрела эндоскопия в связи с развитием и совершенствованием эндоскопических операций, которые практически во всех областях вытесняют традиционные методы хирургических вмешательств. Последние научные разработки в этой области позволяют производить разрезы на основе компьютерного анализа электрического сопротивления тканей и коррекции параметров тока в зависимости от его изменения, что позволит в ближайшем будущем практически отказаться от использования шовного материала и клипс. Для удобства управления столь сложным эндохирургическим комплексом рядом компаний предложены мо-