

Р.Ю. Лопаткин,
к. ф.-м. н.,
l_rom@mail.ru

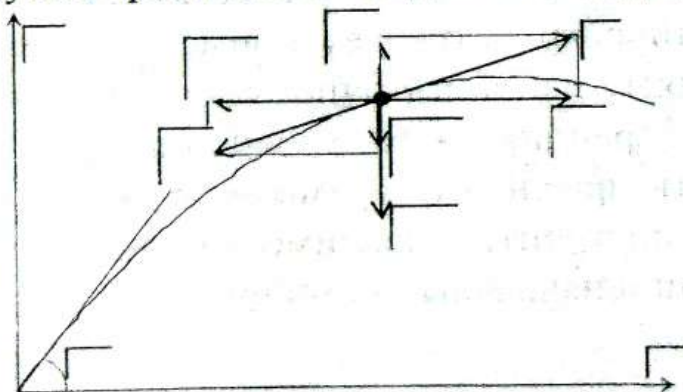
Сумский государственный университет, г. Сумы

ИЗУЧЕНИЕ ФИЗИКИ СТУДЕНТАМИ ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

Как известно, изучение физики в высших учебных заведениях, особенно студентами технических специальностей, нацелено не только на формирование современного мировоззрения. Изучение физики как науки о природе позволяет заложить базовые знания и умения для многих специальных курсов, особенно технического направления.

В большинство задач, представленных в университетском курсе физики, рассматриваются, в той или иной мере, идеализированные системы. Например, кинематика изучает движение материальной точки, молекулярная физика рассматривает идеальный газ, а движение маятника происходит по гармоническому закону. Такие существенные упрощения оправданы прежде всего стремлением научить студентов решать некоторый набор типичных (базовых) задач, т.к. на упрощенных моделях проще продемонстрировать суть методов и методик получения конечного результата.

Однако в этом случае возникает некоторый разрыв между сутью физических моделей и видением студента изучаемого явления,



которое опирается на его мировоззрение. То есть довольно часто поднимается вопрос: "Зачем решать задачу, в которой рассматривается явление, не наблюдаемое в природе?". В

этом зачастую кроется причина вялого интереса студента к изучению отдельных разделов физики и науки вообще.

Сложившаяся ситуация не безнадежна и из неё существует довольно простой выход. Для этого нужно:

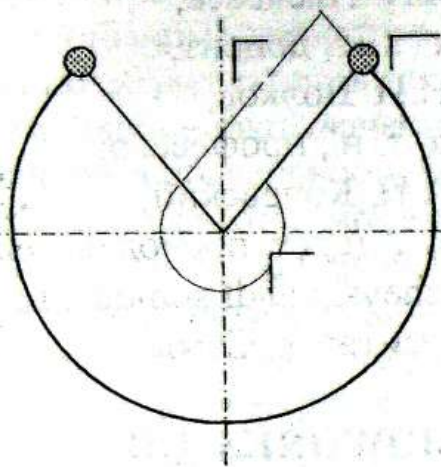
1. Сместить рассмотрение материала в междисциплинарные области, что позволит расширить кругозор и свяжет курс физики с другими специальными предметами.
2. Решение задач проводить на адекватных моделях, максимально приближенных к реальным объектам, которые в идеале можно наблюдать в повседневной жизни.
3. Расширить применение компьютерной техники и современных математических методов.

Если первый пункт требует пересмотра структуры курса физики, то два последних могут быть решены в рамках существующих рабочих программ.

Такая экспериментальная модификация курса общей физики была предпринята для студентов специальности "Информационные технологии проектирования" Сумского государственного университета. Для этого на начальном этапе были разработаны методические указания для лабораторных работ, суть которых сводилась к постановке проблемных задач, требующих применения численных методов.

Например, расчет движения тела, брошенного под углом к горизонту, всегда проводится без учета сил трения при полете, хотя они сильно влияют как на форму траектории, так и на параметры полета (дальность, высоту, время и т.д.). Если ввести трение в виде нелинейной функции (вид её зачастую просто подбирается из феноменологических соображений), то задача практически, по крайней мере в рамках университетского курса математики, не решается аналитически и требует применения численных методов. Основываясь на достаточно простой метод Эйлера для решения дифференциальных уравнений [1, 2], студенты имеют возможность проследить временную динамику полета тела, попробовать построить зависимости выходных параметров полета от времени и начальных условий.

Еще одним примером может служить задача о маятнике,



который отклонен от положения равновесия на угол больше 1 рад. Как известно, при таких начальных условиях закон изменения угла со временем будет существенно отличаться от гармонического. В этом случае вызывает интерес зависимость периода колебаний от начального угла и сравнение полученных значений с известной формулой $T = 2\pi\sqrt{l/g}$ (T – период колеба-

ний; l – длина маятника; g – ускорение свободного падения), на которой основано решение многих задач.

Моделирование затухающих колебаний, реального газа, электрических цепей, параметры которых зависят от температуры, поведение ферромагнетиков, рассеяние частиц на кулоновском центре и т.д. – это далеко не полный список проблемных задач, способных стимулировать интерес студента к изучаемому явлению [3].

Такой подход позволяет решить перечисленные выше задачи без существенной перестройки курса физики и повысить качество знаний путем перехода от созерцательной к эвристической методологии познания.

Список литературы

1. Григоренко Я.М., Панкратова Н.Д. Обчислювальні методи в задачах прикладної математики: Навч. посібник. – К.: Либідь, 1995. – 280 с.
2. Лященко М.Я., Головань М.С. Численні методи: Підручник. – К.: Либідь, 1996. – 288 с.
3. Бурсиан Э.В. Физика. 100 задач для решения на компьютере. – С.-Пб.: ИД "МиМ", 1997. – 256 с.