

СЕКЦИЯ 2. ПРОБЛЕМЫ ПРЕПОДАВАНИЯ ФИЗИКИ В ШКОЛЕ И В ВУЗЕ В УСЛОВИЯХ РЕАЛИЗАЦИИ ФЕДЕРАЛЬНЫХ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ СТАНДАРТОВ

УДК 53:378.147.34

В.Н. Александров,
МПГУ, г. Москва

ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ИТ-ТЕХНОЛОГИЙ НА ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЯХ ПО ФИЗИКЕ

Аннотация. Приведены примеры применения современных ИТ-технологий при рассмотрении реальных процессов и явлений на Земле на практических занятиях по физике. Это повысило интерес учащихся к изучению физики, что проявилось в результатах итоговой аттестации.

Ключевые слова: физика, практические занятия, ИТ-технологии, природные явления, Земля.

На практических занятиях по физике традиционно принято рассматривать реальные процессы и явления в упрощенном виде, то есть их модели, чтобы акцентировать внимание учащихся на сути физических законов и не отвлекаться на второстепенные в данном случае обстоятельства. Хотя при этом всегда указываются ограничения применяемой модели, но отвлеченность такого подхода от реальности нередко приводит как к потере у учащихся интереса к физике, так и ложному восприятию физических законов как нечто искусственному и не имеющему отношения к реальности. Такому восприятию физики способствует массовое увлечение современной молодежи компьютерными играми, иногда переводящее их мировосприятие из реальности в «виртуальный мир».

Чтобы заинтересовать обучаемых физикой, а также акцентировать их мировосприятие на реальных процессах и явлениях окружающей действительности, полезно дополнять обычные физические задачи вопросами, ответы на которые требуют от студентов поиска дополнительного материала, используя возможности сети Интернет, например, на сайте ru.wikipedia.org.

Это позволяло использовать на занятиях привычное для молодежи современное Информационное пространство¹, основанное на компьютерных и коммуникационных технологиях, применяя поисковую систему Яндекс, так как современные «гаджеты» у большинства из них постоянно.

Ниже приводятся примеры таких вопросов, использовавшихся автором на семинарах по физике в ИФТИС МПГУ. Ответы на эти вопросы студенты получали при обсуждении на семинаре, а поиск необходимого справочного материала происходил как на практическом занятии, так и в результате самостоятельной внеаудиторной работы.

1. Кинематика материальной точки

При изучении этой темы подробно изучается движение тела, брошенного под углом к горизонту в гравитационном поле Земли. Например, в задаче 2.22 [2]: «Сверхзвуковой самолет летит со скоростью 1440 км/ч на высоте 20 км. Когда он пролетает над зенитной установкой, из нее проводится выстрел. Какова должна быть минимальная скорость снаряда и её угол с горизонтом, чтобы снаряд попал в самолёт?»

После решения задачи и обсуждения упрощений, которые при этом использованы, задавался вопрос: «Может ли артиллерист вручную, нажав на «гашетку», сбить реальный самолет, например, МИГ-31 – один из на сегодня серийных самолетов, которые могут летать на такой высоте с такой скоростью, длина фюзеляжа которого равна 20,62 м [3]?»

В процессе обсуждения, учитывая, что время реакции человека составляет 150 – 400 мс [4], а время пролета самолета расчетной точки его встречи со снарядом равно менее 52 мс, получена вероятность поражения меньше 30%. Влияние атмосферных процессов (например, ветра) на полет снаряда сводило эту вероятность к нулю. Поэтому в современных ПВО всех стран применяются автоматизированные системы управления и управляемые ракеты. В нашей стране при создании таких систем сначала разрабатывается физико-математическая модель этого реального процесса (учитывающая, по возможности, все известные факторы, влияющие на процесс), а затем её математический алгоритм и прикладное ПО.

¹ Информационное пространство – это созданная людьми согласованная система материальных объектов и субъектов, без которых информационные технологии не могут непрерывно работать (по первому требованию пользователя) для получения необходимой человеку информации [1].

Для студентов, интересующихся программированием, приводились данные специалистов США [5] о том, что трудоемкость создания ПО для универсального компьютера (500 тыс. строк) составляло в середине 80-х годов прошлого века более 10^3 чел.·лет, а для глобальной ПРО, при решении этой задачи «в лоб», требовалось более $8 \cdot 10^7$ чел.·лет! То есть «в лоб» такая задача нерешаема.

2. Закон всемирного тяготения

Этой темой обычно заканчивается изучение раздела «Механика» курса общей физики, что позволяет провести сравнение природных и рукотворных источников энергии на Земле.

Решая задачи 16.13 [2] или 1.254 [6], оценивалась гравитационная энергия планеты Земля. Она оказалась равной $3,9 \cdot 10^{32}$ Дж.

Другим источником такой энергии является кинетическая энергия вращения Земли вокруг своей оси. Если принять Землю за однородный шар, такая оценка дала значение $2,6 \cdot 10^{29}$ Дж.

Ещё одним источником энергии на Земле является Солнце. Если учесть, что солнечная постоянная на орбите Земли равна $A_c = 1,4$ кВт/м² [7], легко получить, что за год поступление солнечной энергии на нашу планету составляет около $1,3 \cdot 10^{21}$ Дж.

Используя литературные источники [8-10], оценивались мировое потребление энергии за 2008 г. (до мирового экономического кризиса) и энергия, выделившаяся при всех ядерных испытаниях, начиная с 1945 г. (оценка дала суммарную энергию ядерных взрывов менее 500 Мт). Их значения равны около 10^{20} Дж и менее $2 \cdot 10^{18}$ Дж, соответственно.

Сравнение полученных оценок показало, что возможности Человека влиять на природу всей Земли сильно ограничены.

3. Законы теплового излучения

Решение задачи 4.66 [11] на применение закона Стефана-Больцмана позволило вычислить температуру на поверхности Земли, используя солнечную постоянную [7]. Она оказалась равной 279 К или +6°C. Но средняя температура на поверхности Земли равна +14°C [12].

Такое расхождение расчетной и реальной температур на Земле обусловлено «парниковым эффектом», создаваемый газами её атмосферы [13]. Причем основным «парниковым» газом в атмосфере являются пары воды (их в атмосфере более 1% в средних широтах и тропиках [14]), а не углекислый газ (0,04%) [14].

Поэтому, «парниковый эффект», возможно, являлся одной из основ возникновения современных форм жизни на Земле.

Таким образом, применение современных ИТ-технологий на семинарах по физике позволило перейти от модельных задач по физике к рассмотрению реальных процессов и явлений на Земле, что повысило интерес учащихся к изучению физики. Итоговая аттестация (экзамен) показала, что все студенты решили экзаменационные задачи средней сложности, применяя как полученные знания по физике, так и правило проверки размерности физической величины, формальную логику и здравый смысл для анализа полученных результатов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Александров В.Н. Об опыте преподавания дисциплины «ИТ в образовании» бакалаврам образования естественных факультетов МПГУ // Физическое образование: проблемы и перспективы развития: материалы XIII Международной научно-методической конференции. – М.: МПГУ, 2014. – Ч. 2. – С. 200-204.

2. Механика. Задачи и решения / А.Б. Казанцева, М.С. Каменецкая, В.Н. Александров и др. – М.: КолосС, 2005. – 319 с.

3. МИГ-31 // ru.wikipedia.org, URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/МиГ-31> (Дата обращения 15.11.2017).

4. Время реакции человека // dic.academic.ru. URL: https://dic.academic.ru/dic.nsf/bse/76240/Время_реакции_человека (Дата обращения 15.11.2017).

5. Лин Г. Разработка программного обеспечения для системы противоракетной обороны // В мире науки. – 1986. – №2. – С. 4-13.

6. Иродов И.Е. Задачи по общей физике: учебное пособие для вузов. – 9-е изд. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 431 с.

7. Солнечная постоянная // ru.wikipedia.org. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Солнечная_постоянная (Дата обращения 15.11.2017).

8. Мировое потребление энергии // ru.wikipedia.org. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Мировое_потребление_энергии (Дата обращения 15.11.2017).

9. Ядерное испытание // ru.wikipedia.org. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Ядерное_испытание (Дата обращения 15.11.2017).

10. Тротиловый эквивалент // ru.wikipedia.org. URL: [http//https://ru.wikipedia.org/wiki/Тротиловый_эквивалент](http://https://ru.wikipedia.org/wiki/Тротиловый_эквивалент) (Дата обращения 15.11.2017).

11. Сборник вопросов и задач по общей физике: учеб. пособие для студ. физ.-мат. фак. пед. университетов и институтов / Н.Г. Птицина, Н.В. Соина, Г.Н. Гольцман и др.; под ред. Е.М. Гершензона. – М., 1999. – 328 с.

12. Земля // ru.wikipedia.org. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Земля> (Дата обращения 15.11.2017).

13. Парниковый эффект // ru.wikipedia.org. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Парниковый_эффект (Дата обращения 15.11.2017).

14. Атмосфера Земли // ru.wikipedia.org. URL: [http//https://ru.wikipedia.org/wiki/Атмосфера_Земли](http://https://ru.wikipedia.org/wiki/Атмосфера_Земли) (Дата обращения 15.11.2017).

УДК 372.853

Р.Г. Арсланова,

МБОУ «Гимназия №93» Советского района г. Казани

ПРОЕКТ ОРГАНИЗАЦИИ ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ФИЗИКЕ

Аннотация. В данном проекте представлена внеурочная деятельность учащихся по физике на примере работы учителя физики с социальными институтами города Казани.

Ключевые слова: внеурочная деятельность, внеклассная работа, учитель, профориентация, качество знаний, ОГЭ, ЕГЭ, вуз, школа.

Известно, что внеклассная работа по физике позволяет повысить качество знаний учащихся, результативность при сдаче ОГЭ и ЕГЭ; повышает и развивает интерес учащихся к изучению предметов; расширяет кругозор учащихся, способствует развитию творческих возможностей учащихся; приобщает школьников к научно-исследовательской деятельности. В нашей гимназии я руковожу научным обществом учащихся «Перспектива». Цель данного вида деятельности – это побудить интерес у учащихся к