Таблица 1 – Планирование использования цифровых технологий при изучении темы «Списки в MS Word»

№ урока	Аудиторная работа		Домашняя работа	
	Деятельность	*Ресурсы*	*Деятельность*	*Ресурсы*
1 (13)	1) Изложение теории 2) Работа в MS Word 3) Контроль	Презентация PP Компьютер Учебная игра, моб. устройства	1) Просмотр учебного видео 2) Прохождение теста	1) Видеофрагмент 2) Облачный тест
2 (14)	1) Контроль 2) Работа в MS Word	Облачный тест Задания из ЦОС	1) Просмотр учебного видео 2) Прохождение итогового теста	1) Видеофрагмент 2) Интерактивное видео

По образцу описанной темы спроектирован и разработан полный учебно-методический комплекс для обучения информатике в 5-х классах сирийских школ, основанный на последовательном применении учащимися мобильных устройств. В дальнейшем планируется разработка подобных комплексов для других классов и этапов обучения информатике, а также широкая апробация материалов в образовательной практике сирийских школ.

Список использованных источников

1. Абу Альарус, Аммар Школьное образование в Сирии в новое и новейшее время / Аммар Абу Альарус // Известия Волгоградского государственного педагогического университета. – 2021. – № 5 (158). – С. 21–28.

2. Учебник информатики для пятого класса начальной школы / Министерство образования Сирии ; Группа специалистов. – Дамаск : Национальный центр разработки образовательных программ, 2018. – 73 с.

3. Любанец, И. И. Использование BYOD-технологии в образовательном процессе / И. И. Любанец. – Вестник Донецкого педагогического института – 2017. – № 3. – 82–88 с.

4. Udoba [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://udoba.org/. – Дата доступа: 28.02.2024.

5. Стариченко, Б. Е. Использование дисциплинарных облачных образовательных сред в учебном процессе / Б. Е. Стариченко, Е. Б. Стариченко, Л. В. Сардак // Нижегородское образование. – 2017. – № 1. – С. 72–78.

УДК 004.94

А. В. МАКАРЕВИЧ, Е. Ю. ЦЫРУЛИК

УО «Мозырский государственный педагогический университет им. И. П. Шамякина» (г. Мозырь, Беларусь)

ЧИСЛЕННЫЙ ПОДХОД К ПРОВЕРКЕ В КОМПЬЮТЕРНОМ ЭКСПЕРИМЕНТЕ II ЗАКОНА КЕПЛЕРА

При рассмотрении вопросов моделирования космических объектов, как правило, в литературе (см., например, [1, 2]) уделяется внимание получению математических уравнений их движения и/или отображению соответствующих траекторий следования небесных тел. При этом практически не уделяется внимание использованию полученных уравнений и траекторий для проверки в компьютерных экспериментах законов Кеплера, описывающих, в частности, движение планет Солнечной системы и полезных к рассмотрению при изучении дисциплин, касающихся моделирования физических процессов и явлений. При этом, как показывает практика компьютерной проверки этих законов, наиболее проблематичным в аспекте численной реализации оказывается второй закон Кеплера, который может быть сформулирован следующим образом: *каждая планета Солнечной системы движется в плоскости, проходящей через центр Солнца, причём за равные промежутки времени радиус-вектор, соединяющий Солнце и планету, заметает собой равные площади.*

Возникающие в данном случае трудности обусловлены рядом причин:

– во-первых, траектория движения каждой планеты Солнечной системы хоть и имеет форму близкую к окружности, но в общем случае представляет собой эллипс, к расчету площадей секторов которого не приемлема стандартная формула для расчета площади кругового сектора;

– во-вторых, движение планет Солнечной системы нельзя считать равномерным, поскольку хорошо известно (см., например, [3]), что их скорость в перигелии и афелии может значительно различаться;

– в-третьих, получаемая в компьютерном эксперименте траектория движения планеты представляет собой только совокупность отдельных точек орбиты, с использованием которых и нужно произвести необходимые расчеты.

Поэтому для выхода из сложившейся ситуации и проверки в компьютерном эксперименте II закона Кеплера в рамках данной работы предлагается следующий подход, суть которого поясняется и использованием рисунка 1.

Выберем на рассчитанной численно с использованием известной (см., например, [3]) системы дифференциальных уравнений орбите планеты Солнечной системы три точки с координатами $A_k(x_k; y_k)$, $A_l(x_l; y_l)$ и $A_m(x_m; y_m)$. Очевидно, что площадь получившегося четырехугольника с вершинами $F_1A_kA_lA_m$ может быть найдена как сумма площадей S_k и S_l треугольников $F_1A_kA_l$ и $F_1A_lA_m$. Следовательно, площадь сектора с дугой $A_kA_lA_m$ можно приближенно вычислить как сумму площадей треугольников $F_1A_kA_l$ и $F_1A_lA_m$, на которые он разбит.

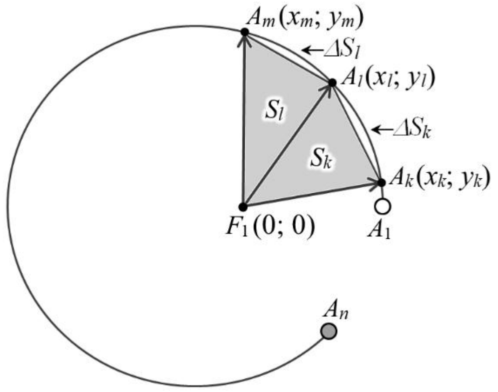

Рисунок 1 – Пояснение к расчету площади сектора, заметаемого радиус-вектором, соединяющим Солнце и планету

Возникающая погрешность расчетов в данном случае будет обусловлена не учетом площадей сегментов ΔS_k и ΔS_l, образуемых сторонами рассматриваемых треугольников и самой траекторией планеты (сегменты с площадями ΔS_k и ΔS_l указаны стрелками на рисунке 1). Поэтому для минимизации возникающей погрешности при подобных вычислениях целесообразно «разбивать» вычисляемый сектор на максимально возможное число треугольников, то есть брать последовательные (расположенные рядом) точки орбиты, а ее расчет производить с относительно малым шагом интегрирования по времени Δt. Очевидно, что в таком случае площади не учитываемых сегментов будут оказываться минимальными, а вычисление площади сектора будет производиться с наибольшей точностью.

Следует отметить, что вычислить площадь треугольника S с вершинами $A(x_1; y_1)$, $B(x_2; y_2)$ и $C(x_3; y_3)$ в общем случае можно, воспользовавшись формулой

$$S = \frac{|(x_1 - x_3)(y_2 - y_3) - (x_2 - x_3)(y_1 - y_3)|}{2}.$$

Описанный выше подход был положен в основу вычисления площадей секторов S_1, S_2 и S_3, заметаемых радиус-вектором Меркурия в течение трех равных интервалов времени $\Delta\tau = 0{,}1T$ при его движении вокруг Солнца (рисунок 2), где T – сидерический период обращения планеты. Отсчеты интервалов начинались в произвольно выбранные моменты времени $t_1 = 0{,}03T$, $t_2 = 0{,}45T$ и $t_3 = 0{,}7T$.

В результате численного моделирования было установлено, что

$$S_1 = S_2 = S_3 = 10{,}3 \times 10^{20}\ м^2,$$

что оправдывает применимость использования описанного выше алгоритма.

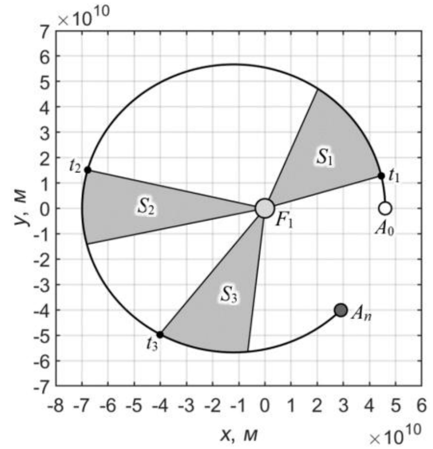

Рисунок 2 – Проверка в компьютерном эксперименте второго закона Кеплера

Таким образом, полученный результат подтверждает выполнение в компьютерном эксперименте второго закона Кеплера, а описанный подход может быть использован для компьютерной реализации подобных вычислений.

Список использованных источников

1. Поршнев, С. В. Компьютерное моделирование физических процессов в пакете Matlab / С. В. Поршнев. – СПб. : Лань, 2011. – 736 с.

2. Майер, Р. В. Компьютерное моделирование : учеб.-метод. пособие для студентов пед. вузов / Р. В. Майер. – Глазов : Глазовский гос. пед. ин-т, 2015. – 619 с.

3. Макаревич, А. В. Моделирование движения тел в гравитационных полях с учетом и без учета сил сопротивления : пособие / А. В. Макаревич, А. П. Сафронов, А. Д. Корольков. – Мозырь : МГПУ им. И. П. Шамякина, 2023. – 80 с.

УДК 004.9

Т. А. МАКАРЕВИЧ

УО «Военная академия Республики Беларусь» (г. Минск, Беларусь)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АНИМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ POWERPOINT В ПРЕЗЕНТАЦИИ ЛЕКЦИИ ПО ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКЕ

Развитие современных информационных технологий открывает новые возможности изложения учебного материала. Конспекты лекций и другие методические материалы можно размещать в информационном пространстве, что делает их доступными для всех обучающихся без ограничений. С такими материалами можно работать в любое удобное время, в любом месте, в котором имеется доступ во внутреннюю академическую сеть.

Изложение многих тем высшей математики, к примеру, математического анализа, дифференциальных уравнений, теории рядов, теории поля, традиционно сопровождается иллюстрациями. Современные компьютерные технологии предоставляют для этого новые возможности. И это не только воспроизведение на экране отдельных рисунков или групп рисунков. Более интересным и информативным является использование анимационных ресурсов PowerPoint, позволяющих дать иллюстрации математических объектов, моделей, процессов, представив их динамичное изменение при изменении параметров.

Приведем несколько примеров. При изучении производной в курсе математического анализа можно показать изменение касательной к графику функции и углового коэффициента касательной в зависимости от значений аргумента. При изучении обыкновенных дифференциальных уравнений можно проиллюстрировать, как в поле направлений, задаваемом дифференциальным уравнением, расположено семейство интегральных кривых, его изменение при изменении параметров уравнения. При изучении представления функций рядами (степенными рядами, рядами Фурье) можно проследить, как меняются частичные суммы ряда при суммировании его первых членов и как меняются графики частичных сумм, приближаясь к графику исследуемой функции. При изучении теории поля можно показать, как меняется плотность циркуляции векторного поля по замкнутому контуру при изменении положения этого контура в пространстве.

Стоит отметить, что создание анимированных лекций является сложным и трудоемким процессом, который отнимает много времени даже при наличии готового материала и опыта такой работы. Однако потраченное время оправданно, так как способствует повышению внимания и концентрации слушателей на лекции, они ожидают и следят за представлением информации. Это создает более активное участие обучающихся в учебном процессе и способствует более глубокому усвоению материала.

УДК 378.53

В. Ф. МАЛИШЕВСКИЙ, А. А. ЛУЦЕВИЧ

УО «Международный государственный экологический институт им. А. Д. Сахарова БГУ» (г. Минск, Беларусь)

РОЛЬ МЕДИКО-ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КОМПОНЕНТЫ КУРСА ФИЗИКИ В ПРОЦЕССЕ ФОРМИРОВАНИЯ НАУЧНОГО СТИЛЯ МЫШЛЕНИЯ СТУДЕНТОВ-ЭКОЛОГОВ

В основе многих отраслей человеческого знания лежит понимание и определение физических закономерностей движения и взаимодействия материальных объектов; установление количественных характеристик процессов и явлений.

Широкий спектр использования практических направлений и междисциплинарный характер физики обусловили ее включение в перечень основных компонентов профессиональной подготовки студентов естественно-научных и технических специальностей, особое место среди которых занимает медицина. О тесной взаимосвязи между физикой и медициной свидетельствует, в частности то, что целый ряд выдающихся физиков (Г. Галилей, Т. Юнг, Г. Гельмгольц, Р. Майер и др.) имели медицинское образование.

Анализ взаимосвязи физики и медицины свидетельствует о том, что медицинские аспекты присутствуют практически в любом разделе курса физики: кровообращение – процесс, связанный с работой сердца (механика), генерацией биопотенциалов (электричество), течением жидкости (гидродинамика), распространением упругих колебаний по сосудам (колебания и волны).