УДК 378.02:517

О НЕСТАНДАРТНЫХ ПОДХОДАХ В ПРЕПОДАВАНИИ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ В ТЕХНИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

И. И. МАКОВЕЦКИЙ, О. А. МАКОВЕЦКАЯ
Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь
imi.makzi@gmail.com

Классическая схема изучения высшей математики в высшей школе подразумевает традиционную систему начитки лекционного материала и последующее его закрепление на практических занятиях, а также выполнение определенного набора индивидуальных заданий. При этом предполагается, что все расчеты студент выполняет вручную, используя методы, изложенные преподавателем в лекции, или имеющиеся в учебнике по предмету.

Не обходят преподавание математики и инновационные методы – презентации стали вполне обычным делом на лекциях, преподаватели все шире используют управляемую самостоятельную работу, нагружая студентов тестовыми заданиями с помощью систем управления обучением (например, LMS Moodle, Atutor и т. д.). Также труд преподавателя облегчают всевозможные пакеты динамической геометрии (GeoGebra, DG).

В то же время большинство преподавателей считают, что студент при изучении математики обязан отточить навык ручного решения типовых и не только задач, при этом есть мнение, что у студента будет сформирован устойчивый математический аппарат, и полученные знания будут применяться в дальнейшей профессиональной деятельности.

К сожалению, реальность несколько иная. В университеты на инженерные специальности приходят студенты с не самой лучшей школьной подготовкой по математике, аналитическое мышление которых притуплено натаскиванием на решение тестовых задач. Таким образом, перед преподавателем высшей математики стоит нелегкая задача – научить аппарату высшей математики студента, слабо владеющего базовыми вычислительными навыками и, зачастую, имеющего пробелы в определенных разделах базового курса математики средней школы.

При этом стоит рассмотреть и поведение объекта обучения – студента. При решении учебных заданий студенты активно используют всевозможные онлайн-калькуляторы, решатели, и другие ресурсы, доступные в глобальной сети. Таким образом, так или иначе, идет процесс обращения к программному обеспечению, позволяющему решать типовые (базовые) задачи по различным разделам математики.

Учитывая сложившуюся ситуацию, наиболее логичным выходом из нее является: установить контроль над данными процессами, т. е. внедрить в процесс обучения применение пакетов символьной математики и научить студентов ими пользоваться.

В настоящее время существует достаточно большое количество программного обеспечения данного типа, однако, большая часть имеет существенный недостаток – высокая стоимость учебной университетской лицензии, в результате чего не каждое учреждение высшего образования в состоянии позволить себе использование математических пакетов в преподавании высшей математики.

Однако выход имеется. Широкое распространение имеет клиентское мобильное приложение Wolfram Alpha, распространяемое через магазины мобильных приложений Google Play и Apple Store. Невысокая стоимость приложения позволяет широко использовать его в учебном процессе. Распространение мобильных устройств под управлением операционных систем Google Android и Mac Os дает основания считать, что практически 100 % аудитории будут иметь на своих мобильных устройствах клиентское приложение.

Несмотря на кажущуюся простоту Wolfram Alpha предоставляет пользователю мощный инструментарий для решения стандартных задач из курса высшей математики, по разделам начиная с матричного исчисления и заканчивая дифференциальными уравнениями. При этом пакет позволяет получить пошаговое решение поставленной задачи, графическое изображение, а также дополнительную информацию.

В то же время для успешного применения пакета, студенту придется овладеть базовыми функциями и командами, поскольку для постановки даже простейших задач требуется умение пользоваться интерфейсом пакета. Поэтому логично на начальных этапах уделить большое внимание активному обучению студентов использованию интерфейса, возможно даже написание небольшого руководства пользователя, отражающего основные, необходимые при изучении математики в семестре, функции.

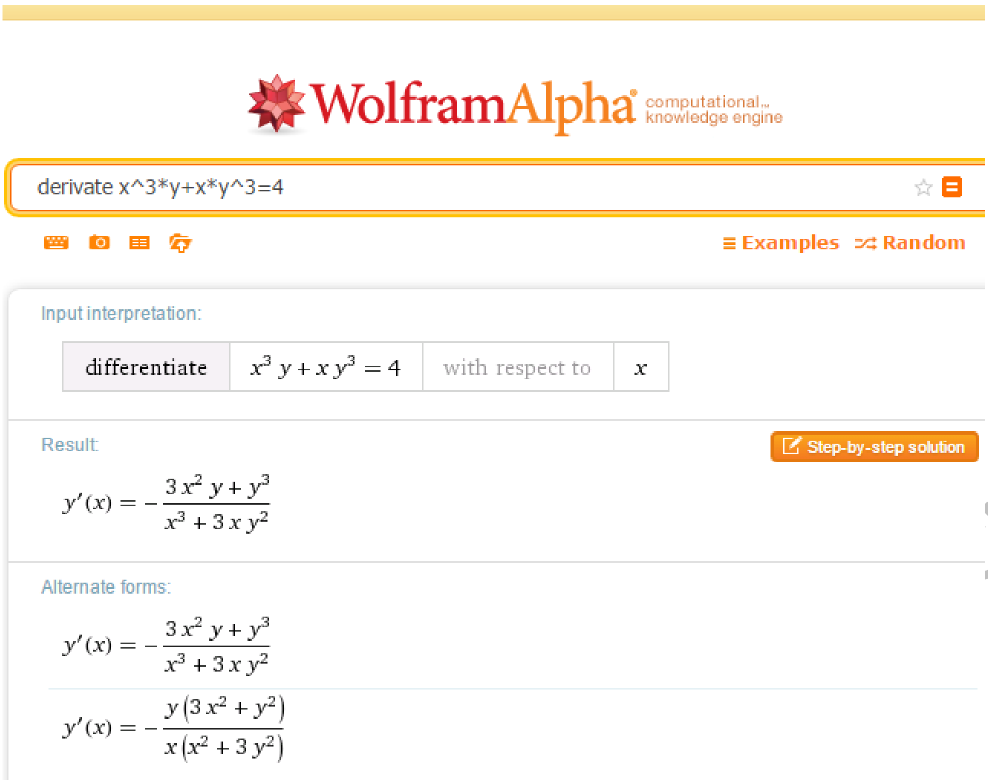
При наличии данных навыков на практическом занятии высвобождается достаточно много времени, которое ранее студенты тратили на ручное решение примеров и задач, а теперь его можно использовать для решения нестандартных или синтетических задач, требующих нестандартных подходов и применения математического аппарата.

В качестве примера приведем формулировку подобной задачи с решением.

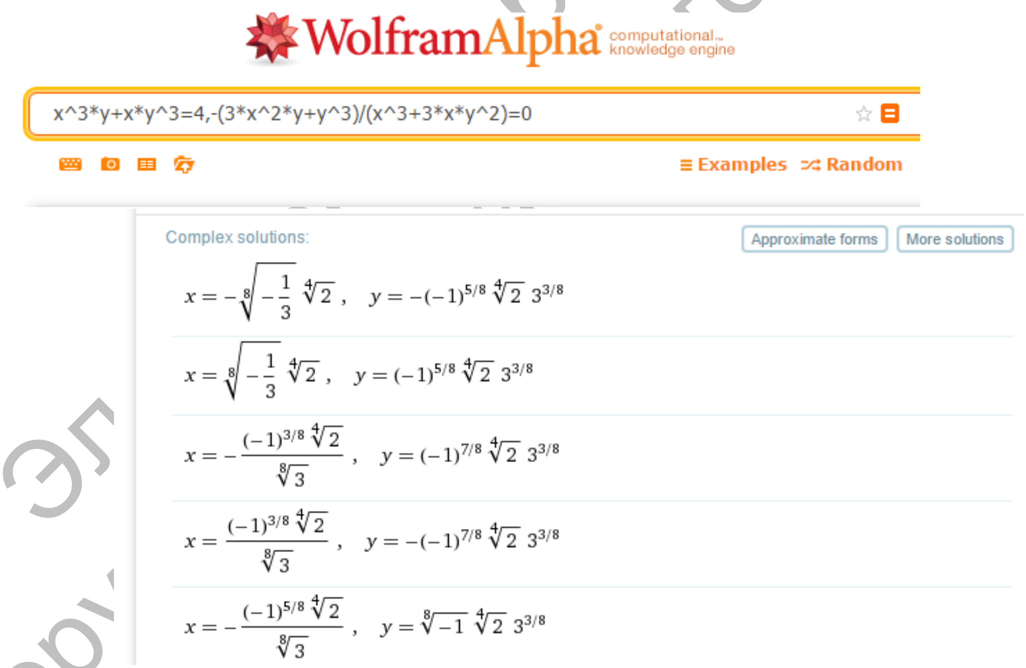
Доказать, что кривая, определенная уравнением $x^3y + xy^3 = 4$ не имеет горизонтальной касательной.

Очевидно, для решения данной задачи необходимо доказать, что не существует ни одной точки на кривой, в которой производная функция равнялась бы нулю.

Выполняем операцию дифференцирования функции



Решаем систему, приравняв к нулю производную и в качестве условия записывая исходную функцию:



Из решения видно, что пары чисел (x; y), удовлетворяющие данной системе существуют только в комплексной плоскости, то есть, на самом деле, данная кривая не имеет горизонтальной касательной.

Решение подобных задач позволит вывести преподавание высшей математики на новый уровень, приучив студентов к постоянному использованию в учебном процессе систем символьной математики, обеспечивая при этом поисковую составляющую в процессе решения задачи.