

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ В СИСТЕМЕ MATLAB

Липина Г.А., старший преподаватель
Свешников Н. М., студент гр. АЭБ-161, 1курс
Научный руководитель: Казунина Г.А., д.т.н., профессор
Кузбасский государственный технический университет
имени Т.Ф. Горбачева
г. Кемерово

После того как Ньютон решил задачу Кеплера, теория обыкновенных дифференциальных уравнений стала одним из основных инструментов математического естествознания. Поэтому математическое образование специалиста любой технической специальности не обойдется без курса дифференциальных уравнений. Для многих же специальностей теория обыкновенных дифференциальных уравнений – вообще центральная в математической составляющей образования. По этой причине существуют многие вводные курсы дифференциальных уравнений. В них значительную долю составляют методы преобразований и сведения к непосредственному интегрированию.

Доступность технических вычислительных сред, подобных Matlab, позволяют использовать их как для вычислений, так и как средства графической визуализации. Это способствует углубленному пониманию темы, поощряет эмпирические исследования, дает возможность моделировать различные ситуации.

Решение в Matlab задачи Коши для обыкновенных дифференциальных в Matlab

$$\frac{dy}{dx} = f(x, y); \quad y(x_0) = y_0$$

позволяет быстро построить график решения.

Пример. $y' = x^2 \cdot y^3; \quad y(1) = 1$.

С помощью непосредственного интегрирования получаем частное решение

$$y = \frac{\sqrt{2} \cdot \sqrt{\frac{-1}{x^3 - \frac{5}{3}}}}{2}.$$

При этом в Matlab легко построить интегральную кривую, которая дает наглядное представление о решении (рис.1).

Другой пример. Рассмотрим вынужденные колебания в системе, состоящий из тела, закрепленного на пружине с подсоединённым амортизатором. Такая система может быть описана, например, уравнением:

$$25x'' + 10x' + 226x = F(t), \quad x(0) = 0, x'(0) = 0.$$

В случае затухающей внешней силы, заданной функцией

график решения имеет более сложный вид (рис.3). Решение также является периодической функцией, но затухающей вслед за убывающим по амплитуде внешним воздействием.



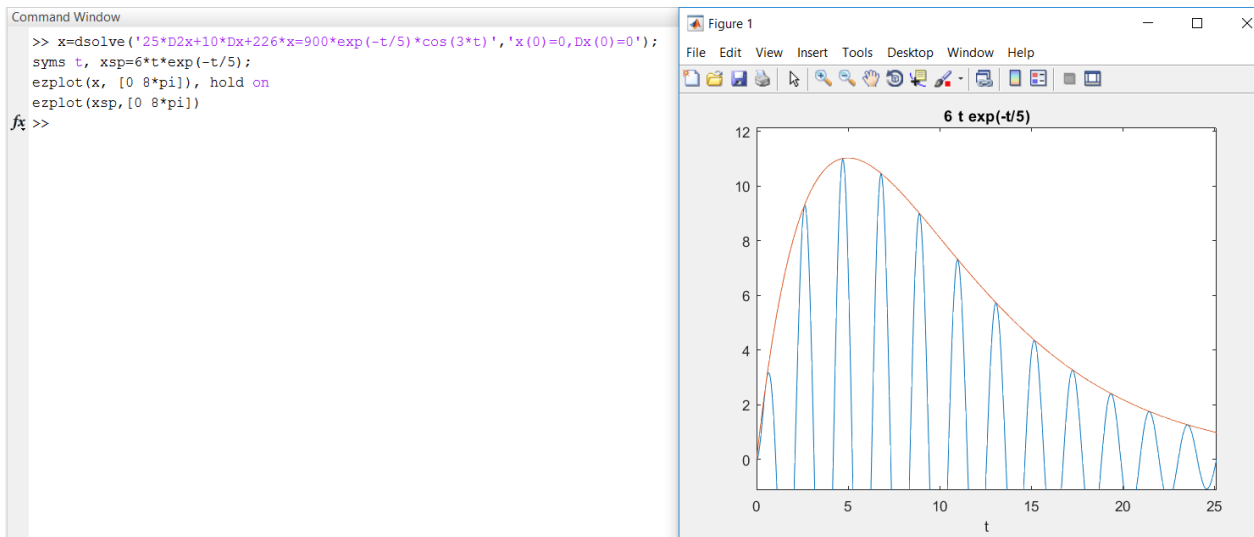


Рис.3

Таким образом, даже приведенные небольшие примеры показывают возможности Matlab при моделировании решений дифференциальных уравнений, а также привлекают внимание к изучению других систем программирования с целью применения к изучению курса математики.

Список литературы:

1. Эдвард, Ч. Г. Дифференциальные уравнения и краевые задачи. Моделирование и вычисление с помощью Mathematica, Maple и Matlab Ч. Г. Эдвардс, Д. Э. Пенни.- Москва: Вильямс, 2008. – 1094 с.