

Разработка функций пользователя в СКМ *Mathematica* для решения задач кинематики точки в неортогональных криволинейных координатах

Царева А.А., Босяков С.М.

Белорусский национальный технический университет

Современные системы компьютерной математики предназначены, в основном, для решения теоретических и прикладных задач без их программирования. В то же время они позволяют программировать в случаях, когда имеющихся стандартных функций и пакетов расширения системы оказывается недостаточно. При этом эффективным оказывается реализация функционального метода программирования, который заключается в использовании в ходе решения задачи только функций. Преимуществом такого подхода является возможность применения широкого спектра встроенных функций и функций стандартных пакетов расширения при создании специализированных функций пользователя. В настоящей работе представлены функции, разработанные для нахождения проекций вектора скоростей и ускорений материальной точки на оси системы криволинейных ортогональных координат, а также кинетической энергии в криволинейных ортогональных координатах.

Для расчета скоростей и ускорений созданы функции соответственно `Velocity[v, {q1,q2,q3}, {x,y,z}, opt]` и `Acceleration[w, {q1,q2,q3}, {x,y,z}, opt]`. Кинетической энергии – `Tvalue[T, {q1,q2,q3}, {x,y,z}, opt]`. Первым аргументом этих функций являются обозначения проекций векторов и энергии. Список `{x,y,z}` содержит выражения, связывающие декартовы координаты с криволинейными координатами, список `{q1,q2,q3}` – обозначения криволинейных координат. Необязательным входным параметром `opt` является опция `Notation`, позволяющая задавать функциональную или индексированную форму представления результата.

Такой подход позволяет использовать результирующие списки подстановок для дальнейших преобразований и в качестве справочной информации. Поскольку одной из составляющих процедуры решения задач на кинематику точки является проверка на ортогональность системы координат, также разработана тестирующая функция `OrthogonalQ[{x,y,z}, {q1,q2,q3}]`. Результатом ее выполнения является одна из булевых постоянных.

Представленный подход может быть распространен для создания функций пользователя, позволяющих определять скорости и ускорения материальной точки в неортогональных криволинейных координатах.