ЖУРНАЛ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ МАТЕМАТИКИ И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ, 2013, том 53, № 9, с. 1480

УДК 519.62

EFFICIENT JACOBI–GAUSS COLLOCATION METHOD FOR SOLVING INITIAL VALUE PROBLEMS OF BRAU-TYPE[1)]

© 2013 г. E. H. Doha[1], A. H. Bhrawy[2, 3], D. Baleanu[4, 5, 6], R. H. Hafez[7]

([1] Department of Mathematics, Faculty of Science, Cairo University, Giza, Egypt (e-mail: eiddoha@frcu.eun.eg);
[2] Department of Mathematics, Faculty of Science, King Abdulaziz University, Jeddah, Saudi Arabia (e-mail: alibhrawy@yahoo.co.uk);
[3] Department of Mathematics, Faculty of Science, Beni-Suef University, Beni-Suef, Egypt;
[4] Department of Mathematics and Computer Sciences, Faculty of Arts and Sciences, Cankaya University, Ankara, Turkey (e-mail: dumitru@cankaya.edu.tr);
[5] Department of Chemical and Materials Engineering, Faculty of Engineering, King Abdulaziz University, P.O. Box 80204, Jeddah 21589, Saudi Arabia;
[6] Institute of Space Sciences, Magurele–Bucharest, Romania;
[7] Department of Basic Science, Institute of Information Technology, Modern Academy, Cairo, Egypt (e-mail: r_mhafez@yahoo.com))

Поступила в редакцию 11.02.2013 г.

Эффективный коллокационный метод Якоби–Гаусса решения начальной задачи для дифференциального уравнения типа Брату. Предлагается коллокационный спектральный метод, основанный на смещенных полиномах Якоби для численного решения начальной задачи для обыкновенного дифференциального уравнения второго порядка типа Брату, которое встречается в ряде прикладных задач. Аппроксимация основана на нулях полиномов Якоби $J_n^{(\alpha,\rho)}$, где $\alpha, \beta \in (-1, \infty)$, $x \in [0, 1)$ и есть степень полинома. Нули смещенных полиномов Якоби (точки Якоби–Гаусса) используются в качестве узлов коллокации. Метод позволяет свести решение дифференциальной задачи к системе линейных алгебраических уравнений. Приведено четыре конкретных уравнения типа Брату, которые решены данным методом и другими методами, в виде таблиц и графиков представлены результаты численных экспериментов. Библ. 41.

Ключевые слова: дифференциальное уравнение второго порядка Брату, начальная задача, численный метод коллокации, квадратура Якоби–Гаусса, смещенные полиномы Якоби.

DOI: 10.7868/S0044466913090056

[1)] Полный текст статьи печатается в английской версии журнала.