

GEOMETRIC COLLECTIVE MODEL OF ATOMIC NUCLEI: FINITE ELEMENT METHOD IMPLEMENTATIONS

A. A. Gusev^{1,2}, *G. Chuluunbaatar*^{1,3}, *S. I. Vinitisky*^{1,3,*},
G. S. Pogosyan^{1,4}, *A. Deveikis*⁵, *P. O. Hess*^{6,7}, *L. L. Hai*⁸

¹ Joint Institute for Nuclear Research, Dubna

² Dubna State University, Dubna, Russia

³ Peoples' Friendship University of Russia, Moscow

⁴ Yerevan State University, Yerevan

⁵ Vytautas Magnus University, Kaunas, Lithuania

⁶ Instituto de Ciencias Nucleares, Universidad Nacional Autónoma de Mexico, Mexico

⁷ Frankfurt Institute for Advanced Studies, Frankfurt am Main, Germany

⁸ Ho Chi Minh City University of Education, Ho Chi Minh City

The piecewise polynomial functions constructed from the multivariate Hermitian interpolation polynomials that are continuous together with derivatives on the boundaries of finite elements are used in implementations of the high-accuracy finite element method (FEM). The efficiency of the finite element schemes, algorithms and program GCMFEM implemented in Maple and Mathematica is demonstrated by reference calculations of the boundary value problems (BVPs) for the Geometric Collective Model (GSM) of atomic nuclei. The BVP for GSM is also reduced to the BVP for a system of ordinary differential equations, which is solved by program KANTBP 5M implemented in Maple and compared with solution of algebraic eigenvalue problem in representation of the basis functions associated within irreducible representations of the $U(5) \supset \overline{O(5)} \supset \overline{O(3)}$ chain of groups.

При реализации метода конечных элементов высокого порядка точности используются кусочно-полиномиальные функции, построенные из многомерных эрмитовых интерполяционных полиномов, непрерывных вместе с производными на границах конечных элементов. Эффективность конечно-элементных схем, алгоритмов и программы GCMFEM, реализованной в Maple и Mathematica, продемонстрирована эталонными расчетами краевых задач (КЗ) для геометрической коллективной модели (ГКМ) атомных ядер. КЗ для ГКМ сводится также к КЗ для системы обыкновенных дифференциальных уравнений, которая решается в программе KANTBP 5M, реализованной в Maple.

PACS: 21.60.Ev

* E-mail: vinitisky@theor.jinr.ru