نهج حسابي جديد لحل رتب مختلفة من التسلسل الهرمي لمعادلات شرودنجر غير الخطية في السوليتونات البصرية.

اعداد

علياء علي سعد القرني

اشراف

أ.د/ عائشة عبده الشاعري

أ.د/ هدى عمر أحمد باكودح

المستخلص

في هذه الرسالة، سندرس معادلات ذات رتب مختلفة من التسلسل الهرمي لمعادلة شرودنجر غير الخطية مع قانون كير لعدم الخطية في السوليتونات البصرية. نقدم في الفصل الأول نبذة تاريخية عن السوليتونات والشكل العام لمعادلة شرودنجر غير الخطية. في الفصل الثاني، نستخدم طريقة تحليل أدوميان المحسنة لحل معادلات ذات رتب مختلفة من التسلسل الهرمي لمعادلة شرودنجر غير الخطية. احتوى الفصل الثالث على دراسة معادلات ذات رتب مختلفة من التسلسل الهرمي لمعادلة شرودنجر غير الخطية في السوليتونات البصرية بطريقة معادلة ريكاتي. يتناول الفصل الرابع أسلوب المتغيرات الجماعية لدراسة معادلات ذات رتب مختلفة من التسلسل الهرمي لمعادلة شرودنجر غير الخطية في السوليتونات البصرية. أيضاً، تم دراسة المحاكاة العددية مع قيم الثوابت المناسبة لتوضيح النتائج التي تم الحصول عليها في كل قسم. وأخيراً يتم عرض أهم النتائج التي حصلنا عليها والدراسات المستقبلية في الفصل الخامس.

A Novel Computation Approach to Solve Different Order of Nonlinear Schrödinger Equations Hierarchy in Optical Soliton

By

Alyaa Ali Saad Alqarni

Supervisor

Prof. Aisha Abdoh Alshaery and Prof. Huda Omar Bakodah

Abstract

In this thesis, different order of nonlinear Schrödinger equations (NLSEs) hierarchy with Kerr law nonlinearity in optical soliton are studied using three methods ranging from analytical to numerical. The hierarchy under consideration consists of three important Schrödinger equations that play a vital role in various field of modern science. In the first chapter, a brief history of solitons and the general form of NLSE are given. In the second chapter, the powerful Improved Adomian Decomposition Method (IDAM) is employed to derive efficient numerical schemes to different NLSEs in the hierarchy with various orders. In chapter three, a well-known and strong integration method for treating nonlinear evolution equations called the Riccati equation method is used analytically investigate the equations in this hierarchy. In fourth chapter, the Collective Variable (CV) approach is sought for a complete investigation of these equations in optical soliton. Moreover, the Runge-Kutta numerical method is applied to the resulting equations of motion represented by ordinary differential equations. Also, numerical simulations are designed with the appropriate parameter values for more clarification. Finally, some of the obtained results are examined in chapter five, together with some recommendations for future studies.